This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

UC-NRLF
$B 250 856

CHARLES BONNET

PHILOSOPHE ET NATURALISTE

SA VIE ET SES ŒUVRES

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR :

HISTOIRE DES RÉVOLUTIONS DE LA PHILOSOPHIE EN FRANCE PENDANT LE MOYEN AGE. — 3 vol. in-8°.

ÉTUDES CRITIQUES DE PHILOSOPHIE, DE SCIENCE ET D'HISTOIRE. — 1 vol. format anglais.

Paris. — Imprimerie de P.-A. BOURDIER et Cie, 30, rue Mazarine.

CHARLES BONNET

PHILOSOPHE ET NATURALISTE

SA VIE ET SES ŒUVRES

PAR

LE DUC DE CARAMAN

Auteur de l'*Histoire de la Philosophie en France pendant le moyen âge.*

PARIS

A. VATON, LIBRAIRE-ÉDITEUR

RUE DU BAC, N° 50

1859

Tous droits réservés

LOAN STACK

B1946
C3

PRÉFACE.

Il n'existe point d'histoire de la vie de Charles Bonnet. Le livre publié il y a quelques années par M. Lemoine est une analyse de sa philosophie, mais ne renferme aucun détail sur lui-même et ne sert point à faire connaître ses remarquables travaux sur l'histoire naturelle. J'ai essayé dans le présent ouvrage de combler cette lacune. Je me suis attaché à faire voir en lui non-seulement le grand penseur, l'observateur patient et infatigable, mais encore l'homme. Pour cela, j'ai vécu avec lui, j'ai étudié ses écrits, ses pensées, j'ai suivi ses observations et ses expériences, et j'ai enfin été consulter ce qu'il y a de plus intéressant sur sa vie, ses manuscrits, qui sont conservés à la bibliothèque de la ville de Genève. Je me suis ainsi efforcé de reconstituer sa figure tout entière dans son exacte vérité, et de contribuer à

élever un monument à celui que Ballanche, à cause de ses sentiments religieux, a appelé le *Brahmine de l'histoire naturelle.*

Les ouvrages dont je me suis servi ont été les œuvres complètes imprimées en neuf volumes in-4°; les biographies par Trembley, par de Pouilly, et surtout les mémoires de sa vie et ses lettres, dont l'original existe à la bibliothèque de Genève, et dont on a bien voulu me permettre de prendre une copie complète, que j'ai en ma possession. Voilà les matériaux que j'ai employés, et dont j'ai cité de nombreux passages choisis avec scrupule. J'ai dû plusieurs lettres à l'obligeance de M. Henri de Saussure, qui a bien voulu me communiquer ce qu'il avait de plus intéressant dans ce genre.

Il existait un écueil difficile à franchir dans la composition de cet ouvrage. Il s'agissait d'être exact en rendant compte des travaux de Bonnet sur la Physiologie végétale et animale, sans être technique et sans cesser d'être littéraire. Je n'ai rien négligé pour y réussir, et j'ose espérer que mon livre pourra ainsi convenir à tout le monde. Comme la vie d'un savant est tout entière dans ses travaux, ce qui aurait pu entraîner quelque monotonie, j'ai entremêlé à ceux-ci toutes les parties de la correspondance qui pouvaient éclairer le sujet et y jeter de la variété. De la sorte, Charles Bonnet se trouvera peint par ses ouvrages et

aussi par les lettres et les jugements de ses amis. J'ai renvoyé dans les notes, qu'on pourra prendre ou laisser, des détails utiles au sujet, mais non pas indispensables, et les biographies des principaux savants, amis ou contemporains de Bonnet. Enfin, dans une introduction rapide, j'ai essayé de raconter le mouvement scientifique jusqu'à l'époque où paraît le philosophe qui forme le sujet de cette histoire.

Paris, 19 avril 1859.

INTRODUCTION.

N. B. Dans le cours de cette Introduction, les deux dates rapprochées indiquent, l'une, celle de la naissance, et l'autre, celle de la mort. Celles qui ont rapport à la publication des ouvrages indiquent l'intervalle entre le premier et le dernier volume.

Le nom de Charles Bonnet touche à la fois à la philosophie et à l'histoire naturelle; il n'est donc pas possible de parler utilement de cet homme remarquable, sans jeter un coup d'œil rapide sur tout le mouvement scientifique qui a signalé les siècles qui l'ont précédé. Ce soin est d'autant plus nécessaire que, considéré au point de vue des sciences, Charles Bonnet est encore plus observateur que créateur, et qu'ayant écrit sur un grand nombre de sujets divers, il est nécessaire de les rattacher à toute la série des travaux précédents. Bonnet fut disciple lui-même d'un observateur remarquable; ce fut Réaumur, à qui nous devons une quantité de mémoires et de recherches du plus grand intérêt, et de bons ouvrages qui tous ont beaucoup contribué au développement de l'histoire naturelle et de plusieurs de ses branches, au siècle dernier. — Réaumur se rattache lui-même par ses maîtres, à la fin du dix-septième siècle, à la grande école des sciences positives, née de la philosophie

cartésienne. Nous tâcherons ainsi de remonter le cours des âges jusqu'au moment de la renaissance, et nous parlerons brièvement des grands hommes qui se sont transmis le flambleau des sciences, en ayant soin d'indiquer, pour chacun, les dates de leurs principaux ouvrages et de leurs découvertes.

Galilée et Descartes avaient réellement fondé la science moderne au dix-septième siècle, le premier, par ses inventions pratiques, par la hardiesse avec laquelle il popularisa le véritable système du monde; le second, par sa fameuse méthode et ses ouvrages mathématiques. Il serait intéressant sans doute de jeter un coup d'œil rapide sur la vie de ces deux grands hommes, mais il nous faudrait entrer dans des détails qui nuiraient à la rapidité de cette exposition. Nous nous bornerons donc à rappeler les traits principaux de leur biographie. Galilée inventa, ou du moins appliqua le premier, en 1609, le télescope, au moyen duquel l'astronomie stellaire reçut une impulsion nouvelle; il découvrit le phénomène de la pesanteur des corps et celui du pendule qui modifièrent profondément les sciences physiques et préparèrent les sublimes travaux de Newton. Il faut ajouter qu'il publia la nouvelle théorie de l'Univers, de Copernic, fondée sur le mouvement de la terre autour du soleil, et il encourut pour cette nouveauté les rigueurs de l'inquisition de Rome, qui le força de se rétracter et de désavouer ses ouvrages (1633). Descartes, par ses théories philosophiques, fit complétement abandonner la tradition de l'ancienne scolastique pour les leçons plus solides de l'expérience. Son *Discours sur la méthode*, chef-d'œuvre de raison et de logique, trace les principes suivant lesquels l'esprit humain doit se diriger dans toute espèce de recherche. Partant d'un doute sage et méthodique sur toutes les vérités à découvrir, il procède toujours du connu à l'inconnu, sans s'aventurer

jamais dans des voies incertaines et sans adopter aucun système de prime abord. Il veut que les faits soient acquis à la science par le travail de l'expérience seule et que l'on n'accepte rien dans le domaine des connaissances humaines sans l'avoir préalablement vérifié. En physique, nous devons à Descartes la théorie de la réfraction de la lumière, celle de l'arc-en-ciel, celle des verres convexes, et en mathématiques l'application de l'algèbre à la géométrie, au moyen de laquelle les calculs les plus difficiles se trouvant simplifiés, on parvient à résoudre les problèmes les plus élevés en tout genre. Descartes mourut en 1650, huit ans après Galilée, méritant le titre de rénovateur de la philosophie. Ce grand penseur ne fut pourtant pas à l'abri de toute critique, car, par un de ces bizarres contrastes, trop fréquents dans l'histoire de l'esprit humain, tandis qu'il exposait admirablement dans son Discours sur la méthode la nécessité de ne rien avancer que de certain et de prouvé, il se contredisait en se laissant aller lui-même à des hypothèses tout à fait gratuites sur la formation du monde et des planètes, et créait son fameux système des tourbillons; mais, aujourd'hui, le système des tourbillons est oublié et le fruit des recherches de ce grand homme demeure acquis à la postérité reconnaisssante.

Il est impossible de ne point rapprocher de Descartes les noms de Newton et de Leibnitz. Ces deux hommes, d'un vaste génie et dont l'influence fut décisive sur les sciences, contribuèrent à accélérer les progrès de l'esprit humain. Le premier (1642-1727) avait déjà fait, avant l'âge de vingt-trois ans, les admirables travaux qui lui assurent une place à côté d'Aristote et d'Archimède. Il avait trouvé la loi de la gravitation, fondé celle de l'optique et préparé le grand ouvrage qu'il intitula : *Principes de la philosophie naturelle*, ouvrage qu'il publia plus tard, et qui résume l'ensemble de ses vues

et de son système. Il créa dans ses recherches mathématiques le calcul infinitésimal qu'il appela aussi le calcul différentiel. Les ouvrages de Newton, lus, étudiés et commentés par tout ce qu'il y avait de savants en Europe, furent bientôt traduits dans toutes les langues. Il acheva de faire oublier, par la précision de ses recherches, tout ce qu'il y avait d'hypothétique avant lui dans la philosophie. Il fit disparaître les systèmes pour leur substituer la méthode plus rationnelle de l'expérience, et fut en partie cause qu'on abandonna les tourbillons de Descartes qu'on dut définitivement considérer comme une ingénieuse rêverie.

Leibnitz (1646-1716) ne rendit pas de moindres services. La carrière de cet illustre savant fut aussi longue et aussi laborieuse que celle de Newton. Ses connaissances étaient universelles. Philosophe de premier ordre, jurisconsulte éminent, mathématicien profond, théologien, géologue, littérateur et historien ; il réunit toutes les branches du savoir humain, et ses œuvres, formant 6 volumes in-4°, seront toujours entre les mains de tous ceux qui cultivent la philosophie. Il inventa le calcul différentiel en même temps que Newton. Il créa en philosophie le système de l'*harmonie préétablie*, par lequel il suppose un accord constant et fixe, ordonné dès le commencement par le Créateur entre l'âme et le corps. Dans la Théodicée, il admit comme un principe fondamental la perfection des œuvres de la Providence, malgré les obstacles que présentent à la foi et à la raison le spectacle du mal physique et moral, c'est-à-dire qu'il établit que tout est dans l'univers ce qu'il pouvait être de mieux, et que Dieu, en organisant ce monde, l'a fait sortir de ses mains aussi parfait que possible. Si donc nous voyons autour de nous des lacunes, des imperfections apparentes, c'est par suite de la faiblesse de nos organes et de notre esprit qui nous fait apercevoir les détails sans nous per-

mettre de comprendre l'ensemble. La philosophie de Leibnitz exerça une grande influence sur Charles Bonnet, qui l'étudia beaucoup et profita de ses idées et de son système. Comme Leibnitz, Bonnet professa toujours l'optimisme et la foi dans la sagesse suprême et la perfection souveraine de la Divinité. Bonnet emprunta aussi au philosophe allemand son idée de l'échelle continue des êtres que nous verrons développée dans la *Contemplation* de la nature.

Nous remontons à présent un peu dans l'ordre des temps, pour mieux suivre le plan que nous nous sommes tracé et qui consiste à exposer l'enchaînement des travaux et découvertes scientifiques.

Un des éléments les plus puissants du progrès des sciences, au dix-septième siècle, fut certainement la protection des princes éclairés. Les rois, que trop souvent des historiens prévenus ont voulu peindre comme cherchant à entretenir les hommes dans l'ignorance et la barbarie pour les mieux asservir, ont été bien plus souvent les soutiens des arts et de la civilisation. Il en a été pour eux comme pour les religieux du moyen âge ; ces derniers ont subi les mêmes attaques et les mêmes critiques injustes. Mais les uns et les autres ont cependant rendu d'incontestables services à la civilisation, quand ils ont su mettre leur intelligence et leur volonté au niveau de leur puissance pour la cause de la vérité. C'est ainsi que l'histoire a conservé et immortalisé le souvenir des siècles de Périclès, d'Auguste, des Médicis et de Louis XIV. Au milieu du dix-septième siècle, les souverains furent souvent les auteurs de créations excellentes. Henri IV établit, en 1597, le jardin botanique de Montpellier, qui contribua au progrès et à la prospérité de cette école de médecine, devenue célèbre. Louis XIII fonda le Jardin des Plantes, aidé de son médecin Guy de Labrosse, ami des sciences, et en particulier versé dans la bo-

tanique. Ce bel établissement, fondé en 1626, sous le ministère du cardinal de Richelieu, fut d'abord exclusivement consacré à l'étude des plantes médicinales; on sait ce qu'il devint depuis, et nous le retrouverons un peu plus loin en parlant de Buffon. Christine, reine de Suède, voulut aussi à son tour participer à l'avancement des sciences et contribuer à leur progrès. Cette princesse éclairée fit venir à sa cour plusieurs savants célèbres, entre autres Descartes, qui avait mission de venir l'entretenir tous les matins, à cinq heures, sur la philosophie et les mathématiques. Il succomba à la rigueur du climat de la Suède. La Société royale de Londres fut fondée en 1645 et devint la source de nouveaux progrès, car ce fut la première société où l'on s'occupa de sciences exactes, et ses travaux furent bientôt connus dans l'Europe entière. Elle publia un recueil important intitulé : *Transactions philosophiques*, qui réunissait les faits les plus remarquables et les découvertes les plus utiles dans tous les genres. En 1666, Louis XIV fonda à son tour l'Académie des sciences de Paris à l'instar de la Société royale de Londres; jusque-là il n'existait en France que l'Académie française, fondée en 1635, et celle des Inscriptions et belles-lettres, toutes deux consacrées à la littérature.

Avec la renaissance de la philosophie les progrès de la physique ne tardèrent pas à se faire sentir; les tentatives et les expériences se multiplièrent de tous côtés. La médecine et la science de l'homme profitèrent de tous les faits nouveaux. La chimie, débarrassée en partie des rêveries des alchimistes, s'occupa de mieux étudier les corps de la nature et d'en faire une analyse exacte. Les chimistes s'attachèrent à reconnaître les faits et à découvrir les éléments de la composition et de la décomposition des corps. Un homme d'un véritable génie fut l'auteur d'une révolution complète dans cette partie des sciences. Stahl, médecin

allemand (1660-1734), créa une nouvelle théorie pour expliquer l'organisation de l'homme. Leibnitz avait supposé que le corps et l'âme s'accordent ensemble au moyen d'une sorte d'action simultanée qu'il appelle harmonie préétablie. Malebranche admettait une intervention continue de la Divinité dans les opérations de l'âme et du corps. Stahl supposa que l'âme était elle-même une force active, cause et origine de tous les mouvements que fait le corps sans même que celui-ci en ait conscience. Dans ce système, la matière ne possède aucune force active, l'âme est au contraire la source de toute activité volontaire et involontaire; elle agit sur la formation et le développement du corps, même avant sa naissance, elle opère la nutrition, la distribution des sucs nourriciers, les sécrétions, et envoie à chaque point de l'organisme les particules nécessaires à l'entretien et au renouvellement des forces vitales. L'âme est immédiatement présente dans toutes les parties du corps; elle est douée d'étendue et son activité peut s'exercer sur chaque point matériel d'une manière particulière. Cette théorie reçut le nom d'*animisme*, en raison de l'idée qu'elle renferme, et elle eut beaucoup de vogue au dix-septième siècle. Stahl l'appliquait à la médecine. Voici comment il expliquait les maladies, qu'il considérait comme un trouble occasionné accidentellement dans le corps humain. La maladie était, suivant lui, une influence étrangère à notre corps et qui en dérange l'harmonie. L'âme fait des efforts pour réparer le trouble causé par les circonstances extérieures; seulement, quand on lui demandait comment elle exécutait ces mouvements, il répondait que c'était par une sorte d'automatisme, et sans avoir conscience d'elle-même, et il se fondait sur ce que nous exécutons un grand nombre de mouvements sans nous en rendre compte, et par une espèce de jeu machinal. Mais on lui répliquait alors que ces mouvements, que nous exécutons sans nous en

rendre compte nous-mêmes, n'en sont pas moins appris successivement, après un grand nombre de tâtonnements divers. C'est ainsi que l'enfant n'apprend à marcher qu'après un long espace de temps et de nombreuses tentatives. L'intermédiaire qui sert de communication entre l'âme et les organes du corps est, suivant Stahl, la tonicité ou la force de tension qui réunit les diverses parties de notre organisation. Cette tonicité avait beaucoup d'analogie avec l'irritabilité de Glisson (1579-1672), développée aussi par Hoffmann (1660-1742), et plus tard par Albert de Haller. Il appliquait d'ailleurs ses idées aux végétaux aussi bien qu'aux animaux. Stahl dut encore plus de célébrité à son système de chimie qu'à sa théorie de l'âme. Dans un traité qu'il composa sur le soufre (1718) et dans un autre traité intitulé : *Experimentationes, observationes, animadversiones* 300, *physicæ et chimicæ*, il admit un principe général qu'il appela le *phlogistique* et qu'il considéra comme le premier élément du calorique, élément au moyen duquel s'opère toute combustion. Suivant cette hypothèse, la combustion n'était autre chose que le dégagement de cet élément particulier qui, lorsque la chaleur se développe, abandonne les corps avec lesquels il était intimement combiné. Cette théorie eut de nombreux partisans et régna exclusivement jusqu'à celle de Lavoisier. Mais on formait déjà, du temps de Stahl lui-même, une puissante objection contre ses vues sur le calorique qui eût dû en faire tomber tout l'édifice, car il n'avait pas échappé à plusieurs chimistes, entre autres à Jean Rey, à Mayow et à Boyle, que la calcination des métaux par la chaleur augmente leur poids au lieu de le diminuer. Dès lors comment existerait-il un élément appelé phlogistique, qui abandonnerait les corps en combustion, si précisément ces corps pèsent davantage ? Cependant, et malgré ce fait décisif, la théorie de Stahl subsista pendant un demi-siècle, tant les hypothèses et les

systèmes possèdent l'art de charmer les hommes, tant nous éprouvons le besoin à tout prix de nous expliquer les choses ! La chimie de Stahl tomba avec Lavoisier pour ne plus se relever ; mais malgré ses erreurs, Stahl influa profondément sur la marche des sciences et fit faire des progrès à la physiologie, à l'anatomie, à la chimie et à la métallurgie. Sa doctrine du phlogistique fit travailler les esprits et conduisit sur la voie des grandes découvertes.

Un homme d'autant de génie et d'invention devait avoir nécessairement une école et des continuateurs, aussi eut-il des disciples.

En Allemagne, Gohl publia, en 1739, d'après les idées de Stahl, un ouvrage intitulé : *Pensées sur l'esprit débarrassé des préjugés et particulièrement sur la nature des esprits animaux*. Junckler, chimiste habile, né en 1699, accepta aussi les principes de Stahl et leur donna un ensemble raisonné. Il publia, dans son *Conspectus physiologiæ*, un exposé de la doctrine stahlienne, dans lequel le rôle de l'âme est indiqué d'après les idées de son maître.

Albert de Nuremberg (1682-1757) publia un *Traité de l'âme de l'homme et des plantes*, dans lequel la doctrine de Sthal est poussée jusqu'aux dernières limites du mysticisme et touche même à l'absurdité.

En Angleterre, ce même philosophe eut pour partisans Nichols et Whyte. En France, ses idées jouèrent aussi un rôle et il eut des disciples. Ce fut d'abord Sauvage, auteur d'un *Traité de physiologie élémentaire* qui parut à Avignon, en 1755, dans lequel il adopta à peu près les idées de Stahl. Il avait publié, à l'âge de vingt ans, pour son début dans les sciences, une thèse intitulée : *De sensu generice considerato*, dans laquelle, s'appuyant sur l'hypothèse de Stahl, il la modifia à sa manière, car, au lieu d'admettre, comme le philosophe allemand, une âme qui forme le

centre commun de toute sensibilité, il croit que chaque organe est un être tout particulier doué d'une sensibilité spéciale.

Lacaze et Lecat professèrent aussi le stahlianisme chacun à sa manière. Le premier fut médecin de Louis XV et laissa un traité de l'homme physique et moral (1755), et des mélanges de physique et de morale. Le second, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen et fondateur de l'Académie des sciences de cette ville, écrivit un ouvrage sur les *Mouvements musculaires* et un autre sur les *Sensations* et les *Passions*, dans lequel il appliqua aussi, avec des modifications, la doctrine du médecin allemand. Un des derniers disciples de Stahl fut Barthez, qui développa encore ce système avec ses idées particulières, et fit paraître, en 1773, un ouvrage spécial sur le principe vital dans lequel on rencontre les hypothèses stahliennes.

L'influence de cette école reparut pendant longtemps encore, et elle réagira jusque sur Albert de Haller, l'illustre physiologiste du dix-huitième siècle. Glisson (1597-1677), professeur de médecine à Cambridge pendant quarante ans, considéra la matière comme douée de qualités propres parmi lesquelles il place l'irritabilité que nous retrouvons dans la physiologie de Haller et chez les anatomistes du dix-huitième siècle. Suivant Glisson, les fibres possèdent un sentiment et une volonté qui leur appartiennent en propre.

Frédéric Hoffmann, né à Halle, en 1660, soutint une doctrine opposée à la doctrine stahlienne, qu'on appelle celle du *mécanisme*, par opposition à l'*animisme;* on en trouve les développements au tome I^er^ de sa médecine rationnelle. Contemporain de Stahl, Hoffmann avait été d'abord son admirateur et son ami, mais s'en était ensuite séparé, quoiqu'il rendît justice à ses rares talents. Glisson et lui avaient traité comme Stahl du principe vital, mais ils

avaient cherché ailleurs les causes des phénomènes physiologiques qu'ils expliquèrent par l'irritabilité et conséquemment par la contraction des fibres musculaires. Albert de Haller reprit dans sa physiologie et continua les travaux sur le principe vital; nous en reparlerons à propos des contemporains de Charles Bonnet.

Mais, avant d'arriver au sujet principal de cette biographie, il importe de se rendre compte du progrès des autres branches de la science de l'homme avant le dix-septième siècle.

La médecine, à la fin du dix-septième siècle, s'enrichit d'une suite d'observations qui avaient pour point de départ l'étude des mathématiques appliquées à la science de l'homme. De même que les partisans de Stahl cherchaient à expliquer les phénomènes de la nature vivante par la chimie et ne voyaient dans les fonctions animales que composition et décomposition, d'autres médecins allèrent puiser leurs explications dans la science du calcul; ils entreprirent d'appliquer les principes de la mécanique aux mouvements du corps, et voulant apprécier mathématiquement les forces qui président à nos divers actes, ils imaginèrent que tous les phénomènes dépendaient uniquement de l'exercice de ces forces. Dans ce nombre, il faut ranger Borelli, élève de Galilée, mort en 1679, auteur d'un traité sur le *Mouvement des animaux*. Jurin, médecin anglais (1680-1750), fit des travaux importants pour apprécier et mesurer la force du cœur et la vitesse du sang. Baglivi, professeur à Rome, mort en 1706, écrivit un traité sur l'action des solides dans les phénomènes vitaux. Tous ces physiologistes furent éclipsés par un homme bien plus célèbre, d'un esprit bien plus vaste et qui s'attacha moins à créer un système qu'à l'avancement de la médecine en général : ce fut Boerhaave (1668-1738). Ce grand observateur fut à la fois médecin, botaniste

et chimiste, et professa avec éclat sur quatre branches de la médecine. Il s'illustra non moins par la richesse de ses observations que par l'éloquence avec laquelle il sut les présenter dans les cours publics, et tel était le mérite de ses ouvrages que, non-seulement ils furent traduits dans les principales langues de l'Europe, mais ils le furent encore en arabe. Son traité principal est intitulé : *Institutiones rei medicæ*. Parmi ses élèves, dont plusieurs devinrent des hommes remarquables, il faut compter Albert de Haller, qui fut l'ami de Charles Bonnet.

L'histoire naturelle et la zoologie, ou connaissance des animaux, longtemps négligée dans le moyen âge, reparurent avec l'impulsion donnée aux sciences lors de la renaissance des lettres. Au moyen âge, on se contenta de traduire, de commenter et d'étudier ce que nous avait laissé Aristote, et l'on y puisa la base de quelques traités nouveaux qui furent à peu près sans influence sur le développement des esprits. On dut la véritable restauration de la science de la nature à deux naturalistes illustres. Le premier fut Conrad Gessner, né à Zurich en 1516, et qui, par son génie, mérita aux yeux de la postérité la gloire d'avoir créé la zoologie moderne. Doué d'une intelligence supérieure, d'une immense mémoire et d'une grande activité, il se signala à la fois dans la littérature et dans la science. Médecin et voyageur, il consacra toute sa vie à réunir un nombre considérable de matériaux utiles à la connaissance de la nature, et créa, quoique presque sans fortune, le premier cabinet d'histoire naturelle connu qui servit de point de départ à tous les autres. Outre un assez grand nombre d'autres ouvrages utiles, il laissa une grande histoire des animaux en trois volumes in-folio, Zurich, 1551-1587. Dans ce traité, où les animaux sont rangés suivant l'ordre alphabétique de leurs noms latins, Gessner donna les plus grands détails sur leurs déno-

minations dans les diverses langues, leurs variétés, leurs mœurs, habitudes, instincts, leur nourriture, les services qu'ils peuvent rendre. Les descriptions, accompagnées de figures, sont remarquablement exactes pour le temps; Gessner avait beaucoup vu par lui-même, et son esprit critique avait su discerner ce qu'il y avait de bon dans les emprunts qu'il avait été obligé de faire à d'autres auteurs. Il écrivit aussi plusieurs ouvrages de botanique et traduisit Élien. Il mourut en 1565.

Belon, médecin et botaniste français, contemporain de Gessner, fut aussi un des créateurs de l'histoire naturelle au dix-septième siècle. Avec moins de génie que celui-ci, il ne fut pas moins actif ni moins laborieux. Né dans un petit village du Maine, en 1518, et trop pauvre pour suivre ses goûts scientifiques, il fut protégé par René du Bellay, évêque du Mans, par les cardinaux de Tournon et de Lorraine, qui le mirent en état de faire ses études. Il reçut les leçons de Valérius Cordus, célèbre professeur qui enseignait alors à Wittemberg. Puis il consacra plusieurs années à voyager. Il parcourut l'Italie, l'Égypte, la Turquie, la Palestine, l'Asie Mineure, recueillit une quantité d'utiles observations de tout genre et forma une collection d'objets d'histoire naturelle. Belon nous a laissé une *Histoire des poissons*, Paris, 1551, in-4°, qui fut réimprimée plusieurs fois, avec des changements et des suppléments, une *Histoire des arbres conifères et résineux*, Paris, 1553, in-8° avec figures; un recueil d'observations sur plusieurs singularités et *choses mémorables trouvées en Grèce, Asie, Égypte, Judée, Arabie et autres pays étrangers*, Paris, 1552-1558. Un *Traité de exoticis*, rempli d'observations précieuses sur les mœurs et coutumes des pays étrangers qu'il avait visités, enfin une *Histoire de la nature des oiseaux avec leur description et leur naïf pourtraict retirez du naturel*, Paris, 1555, in-folio.

Cet ouvrage, rempli de talent et d'érudition, renferme un grand nombre de faits précieux pour l'histoire naturelle, et Buffon l'a souvent consulté. Belon avait laissé aussi une intéressante collection d'objets scientifiques.

Aldrovande, savant professeur de Bologne, né en 1527, fit aussi des ouvrages extrêmement utiles à la science. Il forma un vaste et riche cabinet dont plusieurs parties existent encore, et, comme les savants dont nous venons de parler, voyagea pour recueillir les matériaux de sa grande *Histoire naturelle* qui fut publiée en quatorze volumes in-folio, 1599 et années suivantes. C'est un des meilleurs ouvrages de ce genre. Il y réunit un grand nombre de détails importants de diverse nature. Il y traite de toutes les parties qui composent l'univers, végétaux, minéraux et animaux, et rassemble à peu près tout ce qu'on a dit chez les anciens et tout ce qu'il avait observé lui-même, mais il manquait malheureusement de discernement, d'ordre et de critique, le faux s'y trouve trop souvent mêlé avec le vrai; Aldrovande, avec plus de jugement et de goût, aurait pu être l'Aristote de la renaissance, il n'en fut que le Pline, mais il rendit néanmoins de réels services.

Rondelet, médecin à Montpellier (1507-1566), fut le fondateur de l'ichthyologie; son histoire des poissons vaut déjà beaucoup mieux que celle de Belon, et il donna le premier un ouvrage complet dans ce genre. Cette histoire est une excellente monographie où cette espèce d'animaux est étudiée à fond.

Jean Ray (1628-1705)[1] fit à son tour un traité complet d'histoire naturelle bien plus important et plus exact que

[1] Il ne faut pas confondre le naturaliste Jean Ray avec le médecin Jean Rey, né dans le Périgord, vers la fin du seizième siècle, et qui publia un mémoire sur la calcination des métaux, dans lequel il annonçait la théorie de Lavoisier.

celui d'Aldrovande. Cet ouvrage forme une réunion de plusieurs traités sur l'histoire naturelle, et renferme l'ensemble complet de cette science. Ce naturaliste remarquable sut donner à ses descriptions une grande exactitude et une précision qui les rend encore aujourd'hui dignes d'éloges. Son *Histoire générale des plantes*, 3 vol. in-fol., 1686, forme un excellent traité de botanique. Il écrivit sur les différents règnes de la nature, sur la géologie, sur la zoologie, sur les poissons. Sa distribution du règne animal, fondée sur celle d'Aristote, et en partie organisée d'après ses propres vues, contient d'excellentes idées; il travailla de concert avec son ami Willoughby, bon observateur lui-même et qui se distingua aussi dans la carrière des sciences.

Willoughby (1635-1676), élève et ami de Jean Ray, a laissé une ornithologie et une histoire des poissons en latin. Ce naturaliste se signala par un zèle extrême pour l'histoire naturelle. Passionné pour l'étude, il consacra sa jeunesse à s'instruire, particulièrement dans l'étude de la zoologie, et recueillit d'immenses matériaux pour ses écrits dans plusieurs voyages qu'il fit, soit avec Jean Ray, son maître, soit avec d'autres savants, en Espagne, en Italie, en Allemagne, en France et dans les Pays-Bas. Il mourut dans la force de l'âge, à quarante ans, après avoir publié seulement quelques Mémoires pour la Société royale de Londres dont il était membre. Mais Jean Ray, dont nous avons indiqué les relations avec lui, recueillit avec un soin pieux ses deux enfants et ses manuscrits; il éleva les uns et livra les autres à la lumière; nous lui devons ainsi l'*Ornithologie* et l'*Histoire des poissons* de Willoughby.

L'art de représenter et de peindre avec vérité les objets qui forment le sujet de l'histoire naturelle fait aussi partie de cette science; il est presque aussi nécessaire que l'art de décrire et celui de classer. On peut s'en convaincre en exa-

minant les figures des œuvres de Bonnet, sans lesquelles on ne pourrait presque pas se rendre compte de ses travaux. Cet art, grossier à l'origine lorsqu'on employait des planches en bois très-imparfaites et à peine dessinées, suivit aussi les progrès de l'histoire naturelle au dix-septième siècle. Plusieurs savants se montrèrent habiles dans ce genre, où ceux qui ne le furent pas eux-mêmes s'attachèrent à employer de bons dessinateurs.

Éléazar Albin, peintre de Londres, publia, en 1731, une *Ornithologie* en 3 vol. in-4°, dont pour la première fois on vit les gravures enluminées. Ce fut un progrès essentiel, puisqu'on put reconnaître avec plus d'exactitude les espèces dont jusque-là la simple gravure ne suffisait pas à faire distinguer suffisamment les détails.

Dès lors on rencontra des savants qui furent à la fois peintres, observateurs et voyageurs, et le progrès de la science y gagna considérablement. En 1680, l'Anglais Catesby, peintre et naturaliste, voyagea pendant sept ans en Amérique aux frais de la Société royale de Londres pour étudier les oiseaux du nouveau monde. Il en rapporta une *Histoire naturelle de la Floride, de la Caroline et des îles de Bahama.* Les figures de cet ouvrage sont bien faites, dessinées d'après nature et coloriées avec beaucoup de soin. Il fut imité et même surpassé par un autre savant, Georges Edwards, bibliothécaire du collége des médecins de Londres, qui fit paraître aussi une histoire des oiseaux en sept volumes, très-bien faite et ornée de belles gravures. Les *Glanures* d'histoire naturelle du même auteur (1738) contiennent aussi de belles planches au nombre de cent cinquante-deux.

Le naturaliste allemand Frisch de Sultzbach étudia également les oiseaux avec soin. Sa description de ceux de l'Allemagne en deux volumes in-folio, Berlin (1734-1768), offre un recueil de deux cent cinquante-six planches qui ren-

ferme un grand nombre d'espèces. Les ornithologistes précédents avaient cherché principalement à représenter les oiseaux étrangers; Frisch s'attacha à ceux du centre de l'Europe, mais sa classification est défectueuse parce qu'elle manque de méthode et de précision. Il range les oiseaux dans un ordre déterminé par la forme de leur bec. Ce caractère n'a pas paru depuis assez tranché et a fait abandonner cette division.

D'autres savants s'occupèrent de branches de l'histoire naturelle non moins utiles et négligées jusque-là. Lister (1638-1711), contemporain de Jean Ray, entreprit de le suppléer pour les parties dont il n'avait pu s'occuper. Nous devons à son zèle un grand et utile travail sur les coquilles et sur les mollusques sur lesquels Jean Ray n'avait rien laissé. L'ouvrage de Lister, dit Cuvier dans son Histoire des sciences naturelles, à laquelle nous empruntons une grande partie de ces détails, est devenu classique et a servi de base à ceux que l'on a publiés depuis. Il se compose de tableaux synoptiques et le nombre des planches est de mille cinquante-neuf.

Vallisneri, né à Modène, en 1661, mort en 1730, fut un de ceux auxquels la science dut le plus au dix-septième siècle. Grand observateur, il étudia l'insectologie et publia un traité intitulé : *Expériences sur les mœurs et l'origine de quelques insectes.* On le verra souvent cité dans les œuvres de Bonnet qui rapporte et discute ses opinions. Il s'occupa avec succès des phénomènes de la reproduction et écrivit un traité *Sur la génération de l'homme et des animaux;* il combattit dans cet ouvrage l'opinion des naturalistes partisans du système des générations spontanées et démontra la fausseté de cette opinion. En même temps, il en développa une autre à laquelle se rattacha le système de Bonnet; c'est celle de la préexistence des germes; il admettait que chaque germe d'un être vivant en contenait un

autre qui en contenait lui-même un troisième, et ainsi de suite jusqu'à la fin des temps. Nous retrouverons cette hypothèse lorsque nous parlerons des considérations sur les corps organisés de Charles Bonnet.

Il faut aussi compter parmi les hommes utiles de la science ceux qui furent les fondateurs de la géologie, science inconnue au moyen âge, où l'on se contentait de commenter les passages de la Genèse qui indiquaient la création de la terre et la révolution causée par le déluge. Burnet, Anglais, publia des éléments de géologie sous le titre de : *Théorie sacrée de la terre*, en 1680. Whiston, mathématicien et théologien anglais, publia une *Nouvelle théorie de la terre*, 1696. Woodward donna, en 1695, un *Essai sur l'histoire naturelle de la terre et des corps qu'elle contient*. Leibnitz, dont, comme on sait, les connaissances étaient universelles, donna aussi dans un petit Mémoire intitulé : *Protogea*, ou Origine du globe, des idées remarquables par leur justesse et dignes de servir de point de départ à une science de la géologie et en particulier aux observations de Buffon dans sa *Théorie de la terre*.

Nous ne pouvons entrer dans la vie de Bonnet sans dire quelque chose d'une invention dont l'application continuelle à l'étude de la nature produisit des effets extrêmement remarquables et à laquelle on n'a cessé de faire des perfectionnements qui se continuent encore aujourd'hui. Nous voulons parler de l'invention du microscope, instrument d'où sont nées des découvertes si importantes qu'elles ont profondément modifié la marche des sciences naturelles. Ses applications ont été innombrables et de tous les instants. Il n'est pas facile de signaler exactement l'auteur ni la date de l'invention de ce précieux moyen d'observation. Selon certains écrivains, et en particulier suivant Cuvier, au quatrième volume de son Histoire des sciences naturelles, le

microscope fut imaginé par Drebbel d'Alckmaër en Hollande (1572-1634), qui n'était pas seulement un habile constructeur d'instruments, mais qui fut chimiste et médecin et qui avait su par ses talents mériter la protection de l'empereur d'Allemagne Rodolphe II. Drebbel avait inventé aussi, suivant le même écrivain, le télescope, le thermomètre et la teinture en couleur écarlate; mais nous croyons, malgré l'autorité du grand nom de Cuvier, que ces inventions peuvent être contestées ou que du moins il doit en partager la gloire avec d'autres.

Suivant Libes, auteur d'une assez bonne histoire de la physique, et le Dictionnaire des origines, l'inventeur du microscope aurait été Jansen, de Middelbourg; vers la même époque où il aurait imaginé cet instrument, il l'eût porté à Londres avec d'autres fruits de son travail. Suivant Sigaud de Lafond, au contraire, le microscope aurait été connu depuis le treizième siècle et mis pour la première fois en usage par Fontana, en 1618. Ce Fontana ne peut être évidemment Dominique Fontana, célèbre architecte et mécanicien, mort en 1707, mais pourrait bien être Fontana, astronome napolitain, mort en 1676, et qui s'occupa beaucoup de travailler les verres courbes. On peut consulter là-dessus le *Journal des Savants*, année 1677. Au résumé, on voit que, suivant toute probabilité, le microscope fut inventé et mis en usage à la fin du dix-septième siècle.

Aussitôt que cet admirable instrument fut découvert, les savants se mirent à l'ouvrage et l'employèrent à leurs recherches, chacun dans la branche qu'il cultivait. Il est croyable que les premiers microscopes employés furent de simples lentilles, puisque nous voyons que cet instrument peut suffire à un grand nombre d'observations, et ce doit être beaucoup plus tard que le microscope à plusieurs lentilles, appelé composé, fut inventé.

Parmi les physiciens les plus habiles dans ce genre d'études, nous citerons d'abord Leuwenhoëck, de Delft, un de ceux qui créèrent la micrographie ou description raisonnée des objets microscopiques (1632-1723). Il fut remarquable non moins par l'étendue de ses connaissances que par la finesse et la sagacité de ses observations, et plus encore peut-être par l'art avec lequel il fabriquait et taillait lui-même ses verres lenticulaires. Il découvrit la composition du sang, la nature des vaisseaux et des veines, les animalcules des liqueurs séminales et fit l'anatomie de la substance du cerveau.

Hartsoeker (1656-1725) étudia également avec succès les phénomènes microscopiques et continua les travaux de Leuwenhoëck.

Swammerdam, grand naturaliste et entomologiste (1637-1680), doit aussi au microscope et à l'art avec lequel il savait s'en servir, une partie de ses mérites scientifiques. Son habileté dans l'étude des insectes était merveilleuse, et il poussait l'art de les disséquer au dernier point de perfection en se servant de petites aiguilles qu'il fabriquait et aiguisait lui-même au microscope. Sa *Bible de la nature* est un traité de l'organisation et de l'anatomie des insectes; les planches, remarquablement belles, sont encore estimées aujourd'hui.

A mesure que les observateurs se multipliaient, l'instrument lui-même recevait des perfectionnements de plus en plus importants. De simple qu'il était, le microscope devint composé. Au lieu d'une simple lentille sphérique de verre ou de cristal, il se transforma, par les soins de constructeurs plus exercés, en un appareil compliqué muni d'un certain nombre de verres lenticulaires et se composait ainsi de plusieurs objectifs et de plusieurs oculaires. On inventa ensuite les miroirs qui dirigent la clarté sur les points qu'on veut éclai-

rer; on imagina les diaphragmes pour écarter la lumière diffuse et concentrer la lumière éclairante sur un seul point, puis encore les lentilles mobiles pour éclairer les corps opaques et permettre de les examiner librement.

Hook (1635-1702), savant anglais, contemporain de Newton, l'un des fondateurs de la Société royale de Londres et rival de Newton dans la physique et les mathématiques, publia à Londres, en 1677, un *Traité de micrographie* très-utile qui fut suivi de celui de Joblot (1718), et plus tard de ceux de Baker (1754) et de Ledermüller (1764). Ces divers traités servirent beaucoup à activer les progrès de la science et à mieux diriger les recherches des observateurs sur l'organisation des petits animaux. Une branche nouvelle de zoologie se forma, ce fut l'étude des êtres infiniment petits qui, parce qu'ils vivaient plus habituellement dans les infusions, c'est-à-dire dans les eaux contenant des débris végétaux ou animaux, reçurent le nom d'*infusoires*. Cette étude devint l'objet principal de l'attention de tous les micrographes de la fin du dix-septième siècle ou du commencement du dix-huitième.

Roësel (1705-1759) montra une grande aptitude pour l'art d'observer les petits animaux. Il était peintre à Nuremberg et dessinait avec un rare talent. On lui doit d'excellentes recherches sur les grenouilles dont il publia dans sa ville natale une très-bonne monographie avec une préface d'Albert de Haller (1758, in-folio). Il étudia également les papillons et en donna une description très-détaillée. Les recherches qu'il fit à l'aide du microscope sur les infusoires furent très-utiles à la zoologie; on lui doit la découverte de plusieurs espèces de polypes; c'est le nom qu'on donnait alors à de très-petits êtres qui vivent ordinairement dans l'eau et qui ressemblent à de petites plantes. Ces animaux furent découverts par Abraham Trembley, en 1740,

et nous donnons sur eux plusieurs détails importants dans la vie de Bonnet. Mais Roësel, guidé par les recherches de Trembley, les étudia à son tour avec succès. Il découvrit les *vorticelles*, petits individus de l'espèce des polypes, ou hydre qui ressemble à une fleur et dont la tête est entourée de cils vibratiles qui s'agitent avec vitesse et lui servent à remuer l'eau autour de sa bouche, de manière à y amener de petits animalcules pour en faire sa nourriture.

Roësel découvrit aussi le *volvox*, petit polype globuleux dépourvu d'organes extérieurs et qui s'agite avec une grande rapidité; le *protée*, masse gélatineuse qui prend les figures les plus irrégulières et se meut tantôt en rond, tantôt paraissant déchiqueté en une foule de dentelures, tantôt sous la forme de fleur ou de plante. Il aperçut le *bacillaire*, sorte de polype disposé en petites baguettes dont plusieurs se réunissent les unes auprès des autres et dans cette position ressemblent à un bataillon de soldats.

Lieberkühn (1711-1756) perfectionna encore les découvertes microscopiques en imaginant le microscope solaire, qui, s'il ne fut pas aussi utile que le microscope proprement dit pour l'étude de l'histoire naturelle, servit du moins à en donner le goût à cause de la nouveauté et de la singularité du spectacle qu'il offrait. On obtint par ce moyen des grossissements qui s'élevèrent à plusieurs centaines de mille.

Needham, savant anglais, publia, en 1757, ses *Découvertes faites avec le microscope*. Ce studieux observateur rendit de grands services à la science de la nature. Pendant un voyage qu'il fit à Paris, en 1748, il fit la connaissance de Buffon, qui l'apprécia et l'invita à l'aider dans les recherches qu'il faisait alors sur les animalcules infusoires. Ce fut Needham qui observa le premier et décrivit les singuliers animaux qui habitent la laite du calmar et dont la configuration est aussi extraordinaire que possible; on les trouvera

décrits dans les premiers volumes de l'Histoire naturelle de Buffon lorsqu'il traite de la génération des animaux. Needham aperçut aussi les *vibrions* ou anguilles de la colle de farine. Il tira seulement de ses recherches une conclusion fausse, celle des générations spontanées, et il essaya vainement de faire adopter ce système jugé erroné aujourd'hui. Il ne faut pas s'arrêter aux plaisanteries de Voltaire sur Needham, elles ne doivent pas nuire à une réputation aussi bien méritée que la sienne. Il n'en fit pas moins des recherches importantes et dont les résultats furent d'une valeur réelle.

Le microscope fut encore l'auxiliaire des recherches d'Abraham Trembley, qui, simple précepteur des enfants d'une famille riche habitant aux environs de La Haye, en Hollande, remarqua au bord d'un étang de petits animaux qui furent d'abord pris pour des plantes et qu'il coupa pour en faire des boutures. Mais quel fut son étonnement quand il vit que ces fragments ou tronçons étaient doués de mouvement et semblaient faire ressusciter d'autres êtres pareils aux premiers. Il reconnut alors que c'étaient là de véritables animaux et les appela *polypes* à bras ou polypes d'eau douce. Nous les désignons aujourd'hui sous le nom d'*hydres*. Ce fut en 1740 que Trembley fit sa découverte, et en 1744 il en donna l'histoire en deux volumes avec quarante figures de Lyonnet, habile graveur et excellent insectologiste lui-même, qui publia, en 1760, une monographie extrêmement curieuse de la chenille du saule, ouvrage qui mérite d'être signalé comme un chef-d'œuvre de patience et d'exactitude.

Plusieurs autres savants appliquèrent le microscope à des recherches particulières sur la botanique et sur l'anatomie des corps, particulièrement celle du corps humain. Henschaw avait employé, en 1661, les verres grossissants pour étudier les trachées des végétaux qui, après avoir été com-

parées à tort aux voies respiratoires des insectes, paraissent aujourd'hui des vaisseaux exclusivement propres à la nutrition.

Grew (1628-1715), membre de la Société royale de Londres, publia, en 1670, une *Idée d'une histoire philosophique des plantes;* il étudia les diverses parties de l'organisation des végétaux et fit connaître la composition de leurs cellules et de leurs tissus intérieurs.

Malpighi (1628-1694), anatomiste illustre, se consacra à des travaux du même genre. Ce savant publia, en 1671, une bonne anatomie des plantes dans laquelle il révéla un grand nombre de faits nouveaux, particulièrement sur les diverses parties des végétaux, leur reproduction, leurs trachées dont il entreprit de démontrer les fonctions sans cependant encore arriver à la vérité, car les véritables fonctions des trachées ne furent connues que plus tard et sont encore enveloppées d'obscurité.

Nous arrivons enfin à la partie la plus brillante des progrès de l'histoire naturelle, celle de la fin du dix-huitième siècle, où nous rencontrons les contemporains de Charles Bonnet, et où nous trouverons Charles Bonnet lui-même.

La botanique moderne prit naissance avec Tournefort; il fut un des premiers qui donna l'impulsion à cette science; conduit par un goût naturel vers l'étude des plantes, il y consacra sa carrière (1656-1708). Professeur au jardin du roi, il l'enrichit beaucoup par les collections qu'il forma dans ses voyages. Louis XIV le chargea d'une expédition scientifique en Orient, et il parcourut ainsi, sous les auspices du gouvernement, la Turquie, l'Arménie, la Géorgie; il fut aussi le créateur d'une nouvelle classification des plantes. Jusque-là, il régnait beaucoup de vague dans leur désignation. Tournefort établit une nouvelle méthode dans les *Éléments de botanique* qui parurent à Paris, en 1694, en 3 vol.

in-8°. Il y décrit six cent soixante-treize genres et neuf mille espèces ou variétés de plantes. Sa méthode reparut en 1700, plus complète et en latin, sous le titre de : *Institutiones rei herboricæ*. Le style en est élégant et pur, et l'auteur y a placé une introduction très-bien faite et d'un esprit très-philosophique. Les figures, très-soignées, sont exécutées par le peintre Aubriet.

La classification de Tournefort est fondée d'abord sur la distinction des fleurs, puis sur celle des fruits, puis des feuilles, des racines, des tiges, de la saveur et du port de la plante. Il sépara les plantes en herbes et en arbres, division qui a été rejetée depuis. Il n'admet pas la division d'après les sexes des plantes adoptée par Linnée.

Le premier des Jussieu commença la gloire de cette famille qui rendit de si grands services aux sciences et dont l'illustration continue encore aujourd'hui. Ce fut Antoine (1686-1758), qui avait pris de bonne heure le goût des plantes et se dévoua exclusivement à leur étude. Il fut nommé professeur de botanique en remplacement de Tournefort au jardin du roi, fit de savantes excursions dans différents pays et fut membre de l'Académie des sciences. Il étudia aussi avec succès les fossiles et donna d'utiles aperçus sur cette partie de l'histoire naturelle encore peu connue.

Bernard de Jussieu, frère du précédent (1699-1777), partagea les travaux de son frère, fut professeur de botanique au jardin du roi et aussi membre de l'Académie des sciences. Ce fut lui qui, chargé par Louis XV de former à Trianon un jardin botanique, le distribua, non plus suivant la méthode de Linnée, mais suivant une autre méthode qui fut toute une révolution dans l'étude du règne végétal. Au lieu d'être fondée sur les sexes ou sur les signes extérieurs, cette classification reposait sur les éléments les plus simples qui constituent la plante, c'est-à-dire les cotylédons ou les or-

ganes qui forment l'embryon de la plante; c'est ce qu'on appela depuis méthode *naturelle*, par opposition à la méthode *artificielle*, empruntée à des signes pris arbitrairement et en quelque sorte artificiellement. Dans la méthode naturelle botanique on se sert de caractères toujours inhérents à la constitution même de la plante; ces caractères distinctifs sont les cotylédons, simples ou doubles, leur présence ou leur absence. Dans cette nouvelle méthode qui devait être perfectionnée de nos jours par Laurent de Jussieu, les plantes se divisent non plus en herbes et en arbres comme dans le système de Linnée, mais en plantes à un ou deux cotylédons ou sans cotylédons; au reste, cette classification fut plutôt indiquée que développée par Bernard de Jussieu; elle ne fut perfectionnée et exposée complétement que par Laurent de Jussieu, mort en 1836.

Joseph de Jussieu, frère de Bernard (1704-1779), se livra aussi avec succès à l'étude de la botanique. Ingénieur, naturaliste et médecin, il fut choisi pour accompagner en qualité de botaniste les astronomes de l'Académie des sciences chargés d'aller, en 1735, mesurer au Pérou la longueur d'un arc du méridien terrestre. Il demeura encore trente-six ans en Amérique, toujours occupé à composer et augmenter ses collections, et il envoya au jardin du roi un grand nombre d'échantillons précieux. On lui doit l'importation en Europe de l'héliotrope du Pérou. Il fut oncle de Laurent de Jussieu dont nous venons de parler plus haut.

Si Bernard de Jussieu fit une utile révolution dans la botanique, Linnée en accomplit une autre dans l'histoire naturelle tout entière. Il organisa non-seulement la botanique qu'il dota d'un système de classification utile et commode, quoique aujourd'hui moins généralement adopté depuis que la méthode de Jussieu a prévalu parmi les savants, mais qui servit néanmoins beaucoup à populariser l'étude des

plantes et qui régna pendant presque tout le dix-huitième siècle. Né en 1707, d'un pauvre pasteur de campagne, il s'éleva par son génie seul aux plus hautes connaissances. Sa vie fut une lutte continuelle contre la pauvreté et les difficultés de tous les genres dont sa patience parvint cependant à triompher. Il professa pendant trente-sept ans à l'Université d'Upsal. On lui doit d'excellents ouvrages parmi lesquels nous citerons celui qu'il intitula : *Musa cliffortia*, ou description du cabinet d'un riche amateur chez lequel il travaillait et où il ébaucha la première idée de son système, puis ses *Fundamenta botanica*, sa *Bibliotheca botanica*, et enfin son *Systema naturæ*, dans lequel il donna une distribution générale philosophique et scientifique des trois règnes de la nature. Sa distribution du règne animal repose sur la distinction des êtres animés en quadrupèdes, oiseaux, reptiles, insectes et vers. Les cétacés se trouvaient encore rangés parmi les poissons. Cette classification, beaucoup meilleure que celle de Jean Ray, de Gessner et de Brisson, commença à mettre un nouvel ordre dans l'étude de la zoologie, mais on y releva des défauts, particulièrement l'incertitude de caractère de certaines espèces. Elle s'est fondue de nos jours dans la division plus précise de Cuvier qui a distribué les animaux en deux grandes classes, les vertébrés et les invertébrés, et en quatre embranchements, vertébrés, mollusques, articulés et rayonnés. Cette nouvelle disposition a comblé les lacunes et effacé les défauts de celle de Linnée.

Nous ne pouvons parler du grand mouvement scientifique qui se développa si glorieusement au dix-huitième siècle sans nommer deux hommes qui y ont si puissamment contribué : ce furent d'une part Euler, puis Fontenelle. Le premier (1707-1785) obtint par ses travaux un rang important parmi les mathématiciens. A l'aide de ses recherches algé-

briques, appliquées à la courbure des verres convexes, il sut découvrir les lois de l'achromatisme qu'il proposa d'employer à la fabrication des verres destinés aux instruments d'observation, en particulier au microscope. Euler donna la théorie de cette découverte, mais l'application n'en fut pas faite de son temps; la gloire en était réservée au constructeur et physicien allemand Frauenhofer. Euler s'immortalisa par une quantité de productions et de Mémoires utiles sur les mathématiques et leurs applications les plus variées, et s'occupa aussi de philosophie avec le plus grand succès, et il eut le mérite de populariser la métaphysique et la science du calcul dans ses *Lettres à une princesse d'Allemagne*, écrites en français en 1760. On verra, dans la présente biographie, qu'il eut une correspondance importante avec Charles Bonnet, au sujet d'un des ouvrages philosophiques de celui-ci.

Fontenelle, mathématicien peut-être moins profond qu'Euler, mais écrivain excellent et spirituel autant que savant, remplit près d'un siècle de sa réputation et de ses utiles travaux (1657-1757); outre de très-bons Mémoires sur les mathématiques pures, il publia l'*Éloge des académiciens* et l'*Histoire de l'Académie des sciences*, comme secrétaire de ce corps illustre; ces deux recueils sont remplis d'érudition et en même temps d'attrait et d'agrément. Il donna aussi l'*Histoire des oracles* et la *Pluralité des mondes*, ouvrage qui eut un grand succès à cette époque et où il sut mettre l'astronomie à la portée d'un grand nombre de lecteurs.

Buffon (1707-1788) ouvre la carrière des naturalistes contemporains de Bonnet; il connut Bonnet de réputation et l'apprécia comme observateur, de même que Bonnet sut admirer le génie du restaurateur de l'histoire naturelle. Nous ignorons s'il y eut entre eux un commerce de lettres, mais nous savons qu'ils s'estimaient réciproquement, quoi-

qu'on lise dans la correspondance de Bonnet des preuves qu'il regardait certaines hypothèses de Buffon comme hasardées. On trouve dans l'appendice une lettre au sujet de la *Théorie de la terre.*

Nous ne ferons que rappeler ici les services rendus par cet homme illustre, dont la longue carrière de près de cinquante ans de travaux fut entièrement consacrée à l'histoire naturelle. Avant Buffon, il existait des livres, des méthodes, des mémoires, mais point de vues d'ensemble, excepté celles de Linnée, point de corps d'ouvrage qui résumât l'étude entière de la nature. Nous avons parlé plus haut de la fondation du jardin du roi et des progrès de ce vaste établissement formé par Guy Labrosse, médecin de Louis XIII. Il avait successivement augmenté, particulièrement par les soins de Dufay ; celui-ci, membre de l'Académie des sciences, fut le premier directeur du jardin du roi (1732). Il avait en mourant recommandé Buffon à Louis XV, en priant le monarque de le nommer son successeur. Jamais vœu ne fut mieux exaucé pour l'avantage de la science et du pays. Buffon, nommé intendant du jardin du roi, en 1739, et membre de l'Académie des sciences, sut profiter des ressources du grand établissement dont il était chargé pour entreprendre un travail complet sur la science de la nature. Déjà connu par plusieurs Mémoires et ouvrages importants, entre autres par la traduction de la *Statique des végétaux*, de Hales, et la *Théorie des fluxions*, de Newton, il s'immortalisa par la publication de l'histoire naturelle qui parut en trente-six volumes in-4°, de 1739 à 1788. Il fut aidé pour la partie de l'anatomie par Daubenton, qui inséra dans chaque volume une description du cabinet du roi ou muséum d'histoire naturelle, en suivant l'ordre des sujets traités par Buffon. Cet ouvrage si important mérite aujourd'hui comme alors toute notre admiration, sauf quelques hypothèses que

l'expérience n'a pas confirmées et un petit nombre d'erreurs de peu d'importance; éternellement digne d'étude et de méditation, cet ouvrage sera toujours un trésor de recherches aussi précieux par la magie du style que par l'importance des sujets; il contient un tableau abrégé de toute la nature, et ce ne serait pas le louer dignement que de s'arrêter seulement à l'éloquence et à la majesté de la diction. Il faut encore relever la fidélité des peintures, la richesse des descriptions, la clarté et la méthode, l'abondance des détails et la précision parfaite des faits qui concernent chacun des sujets que l'auteur fait passer sous nos yeux. Quelques erreurs légères, quelques imperfections de détail, quelques points de vue un peu trop empreints de partialité n'ôtent rien à la grandeur de cet imposant ensemble. Rien n'a été fait d'égal dans ce genre depuis l'*Histoire des animaux*, d'Aristote, digne d'avoir servi de modèle à notre Aristote moderne.

Moins savant, doué de moins de génie que Buffon, il faut cependant en rapprocher avec toutes les réserves nécessaires un naturaliste illustre; nous voulons parler de Réaumur.

Réaumur (1683-1757) ne fut pas un aussi grand naturaliste que Buffon, mais il fut un observateur d'un mérite incontestable. S'il ne fut pas un organisateur de la science, il fit des découvertes utiles et rendit de grands services par la multitude de faits qu'il découvrit en tout genre. En outre, il traita plusieurs questions importantes dans un grand nombre de Mémoires spéciaux qu'il envoya à l'Académie des sciences dont il était membre. Il naquit en 1683, à La Rochelle. Venu à Paris, en 1703, il fut présenté dans le monde par le président Hénault, son parent, et en 1708, obtint d'être nommé membre de l'Académie des sciences. Il fut admis en qualité de mathématicien et de mécanicien, mais il fournit des Mémoires à toutes les sections. Outre un grand

nombre de travaux, il légua encore à l'Académie tous ses papiers, renfermés dans cent trente-huit portefeuilles contenant les matériaux qui devaient servir à compléter ses ouvrages. Il avait formé un beau cabinet d'histoire naturelle qui était alors le seul pour la zoologie et qui servit de point de départ pour le muséum d'histoire naturelle du jardin des Plantes, encore dans l'énfance avant lui. Nous verrons dans la vie de Bonnet que ce fut en lisant ses *Mémoires sur les insectes* que le naturaliste génevois conçut la passion pour la science qui fit l'occupation de sa vie entière. Les Mémoires sur les insectes, composés de six volumes in-4°, forment le plus beau titre de Réaumur à la gloire. Ils constituent, en effet, un monument admirable qui, s'il ne possède pas le charme et l'attrait des écrits de Buffon, a certainement le mérite de former un recueil d'observations faites par l'auteur sur la nature elle-même avec la plus grande et la plus parfaite exactitude. Le premier volume contient la description des chenilles et des papillons. Le deuxième contient l'histoire de certaines espèces de mouches ennemies des chenilles et de quelques autres espèces de mouches. Le troisième, celle de certains vers, des teignes et des pucerons. Le quatrième renferme l'histoire de l'espèce singulière appelée *gallinsecte* et des mouches à deux ailes. Le cinquième, la description des cigales, des sauterelles et l'explication de leur appareil vocal, puis celle des abeilles, chef-d'œuvre de patience et d'exactitude. Le sixième, enfin, renferme d'autres espèces analogues aux abeilles, telles que les guêpes, les abeilles maçonnes, les frelons et les bourdons. Réaumur fut en rapport d'amitié toute sa vie avec Bonnet, et ces deux hommes remarquables marchèrent pour ainsi dire côte à côte, se communiquant leurs travaux, leurs découvertes, se faisant valoir mutuellement, et n'ayant tous deux d'autre mobile que la gloire de la science et l'honneur de servir

l'humanité. Chacun des volumes des Mémoires sur les insectes est précédé d'une préface qui forme elle-même un morceau d'histoire naturelle considérable.

De Geer (1720-1788), émule du savant illustre dont nous venons de parler, fut appelé le Réaumur de la Suède; il se consacra à l'étude de l'insectologie. Maréchal de la cour, placé à la tête d'une fortune considérable, il eut la noblesse de la consacrer tout entière à la science de l'histoire naturelle sur laquelle il publia d'importants ouvrages. Entré en relation avec Réaumur, il se rendit compte de la manière dont cet habile observateur étudiait les insectes et s'appliqua à le suivre et à le continuer. Pour mieux lui ressembler et marcher sur ses traces, il écrivit ses Mémoires scientifiques en français. Ils parurent de 1752 à 1778, en sept volumes in-4° avec un grand nombre de planches. Le beau cabinet d'histoire naturelle qu'il avait recueilli fut donné par sa veuve à l'Académie de Stockholm; de Geer fut, comme Réaumur, en relation constante d'amitié avec Bonnet, et l'on trouve plusieurs de ses lettres dans la correspondance du philosophe génevois. Les travaux de de Geer complétèrent les recherches de Bonnet sur le mode singulier de génération des pucerons. Bonnet avait avancé que la génération des pucerons avait lieu sans qu'il y eût d'union entre les sexes; de Geer précisa et détermina les effets de cette reproduction qui semblait indéfinie, d'après Bonnet. Il fit voir qu'à la sixième ou septième génération il ne naît plus seulement des femelles, mais aussi des mâles qui recommencent la reproduction par les voies ordinaires de la nature. Les femelles pondent alors des œufs qui, placés à l'abri du froid, éclosent au printemps suivant. De Geer fit encore un grand nombre d'observations sur les ichneumons, les mouches, et en général sur l'organisation des insectes.

L'histoire particulière des abeilles fut développée spécia-

lement par Schirach, mort en 1773, simple pasteur dans la Lusace et cultivateur d'abeilles, et qui compléta les découvertes de Réaumur par d'autres non moins importantes qui achevèrent d'éclairer l'histoire de ces industrieux insectes. Il existait alors dans ce pays une société qui avait été fondée pour se consacrer exclusivement à leur étude et à l'art de les élever.

Il nous reste à parler, pour achever cette esquisse, de deux illustres contemporains de Bonnet, Haller et Spallanzani. Haller s'illustra par les travaux les plus variés et les plus étendus dans la médecine, l'anatomie et l'histoire naturelle. Né à Berne en 1708, il toucha à presque toutes les parties du savoir humain. Il fut élève de Boerhaave et visita successivement Londres et Paris, où il étudia la médecine. Ses meilleurs ouvrages roulent sur la botanique, la physiologie, l'anatomie. Il fut aussi poëte remarquable. Ses écrits, traités ou Mémoires, s'élèvent à près de deux cents, parmi lesquels il faut citer la *Flore de la Suisse*, 3 vol. in-fol. (Berne, 1778), les *Icones anatomicæ*, Gottingue, 1756; ses *Opera minora*, 3 vol. in-4°, Lausanne, 1762-1768, qui contiennent des recherches excellentes sur la respiration, sur l'irritabilité, sur le développement du poulet dans l'œuf et les diverses transformations que subit le germe et l'embryon humain, sur la génération, et surtout ses *Éléments de physiologie*, 9 vol. in-4°, Lausanne (1757-1766); c'est son ouvrage le plus important et qui produisit une véritable révolution dans la science.

Haller se fit un nom dans l'étude de la physiologie, principalement par ses découvertes sur l'irritabilité et le rôle qu'elle joue dans les phénomènes de la vie. Il considère cet élément comme une force particulière à la fibre charnue et indépendante de la sensibilité proprement dite. Le mot irritabilité avait été employé pour la première fois au dix-

septième siècle par Glisson et Gœrter, pour expliquer leurs idées sur l'anatomie et rendre compte de l'action vitale qui régit le corps humain. Haller perfectionna ce point de vue et distingua essentiellement l'irritabilité de la sensibilité. Il établit que le cœur se contracte par une force mécanique pure et simple, particulière à la fibre charnue, mais, comme il l'établit par des expériences, complétement indépendante du cerveau et des nerfs. En 1751, ce grand anatomiste composa un Mémoire dans lequel il établit ses nouvelles doctrines; il admit que la contractilité, l'irritabilité et la sensibilité sont des propriétés distinctes, indépendantes les unes des autres. On rendit justice à ses travaux, mais on lui reprocha avec raison d'avoir distingué trop positivement l'irritabilité de l'action nerveuse dont elle dépend toujours plus ou moins. Il se rencontra avec Bonnet dans l'hypothèse de la préexistence des germes qu'il admettait comme explication des phénomènes de la génération; il croyait même à l'existence des germes spéciaux, à la production des monstres. Cette sympathie d'idées scientifiques, non moins que les sentiments de piété qui les distinguaient tous deux, le rapprochèrent toute sa vie de Charles Bonnet. On conserve, dans les bibliothèques de Berne et de Genève, leur correspondance qui forme environ vingt volumes in-8°, dont quelques fragments seulement ont été imprimés et dont la publication entière serait assurément d'un grand intérêt. Parmi les services rendus par Albert de Haller, on doit certainement compter celui d'avoir donné un nouvel et puissant essor à l'étude de la physiologie et d'avoir fait définitivement abandonner les hasardeuses hypothèses de Stahl.

Spallanzani fut le dernier des contemporains et des amis de Bonnet dont nous avons à parler pour l'intelligence de cette histoire. Il naquit en 1729, près de Modène, et mourut en 1799, quelques années après Charles Bonnet. Moins uni-

versel que Haller, il fut aussi laborieux et donna ses soins à l'examen d'une foule de phénomènes importants dans la physique, la physiologie, la zoologie, la physique du globe et la géologie. Il étudia, avec la plus grande attention et à l'aide du microscope, la circulation du sang et les animalcules des diverses liqueurs animales. Il porta dans cette partie autant de précision et d'habileté que l'avaient fait Swammerdam et Leuwenhœck.

Il s'occupa aussi du fait singulier de la reproduction des pattes et des membres coupés chez plusieurs espèces d'animaux, particulièrement chez les limaçons et les salamandres, et constata qu'une partie, du moins de la tête, pouvait être coupée chez les premiers de ces animaux et se reproduire en entier. Il eut l'avantage de se rencontrer avec Bonnet dans ces curieuses expériences que tous deux poursuivirent avec persévérance et succès, quoique chacun de leur côté. On trouve, dans la correspondance de Bonnet, les résultats d'un grand nombre de ces essais. Spallanzani partagea avec Bonnet l'opinion de la préexistence des germes qu'il développa et soutint dans plusieurs Mémoires. Nommé professeur d'histoire naturelle à l'Université de Pavie par l'impératrice Marie-Thérèse, il se distingua dans ces fonctions et prit pour sujet de ses leçons la *Contemplation de la nature*, de Bonnet, dont il développa le système et les vues en histoire naturelle. Il publia un important Mémoire, en 1768 et 1773, sur l'action et les fonctions du cœur et sur la circulation du sang. Il fit un grand nombre de voyages qu'il consacra à des recherches de tout genre sur la zoologie, la minéralogie et la géologie. On lui doit des expériences extrêmement remarquables sur la digestion et l'emploi du suc gastrique; Spallanzani les fit non-seulement sur des animaux de différentes espèces, mais encore sur lui-même, et il osa soumettre ses propres organes digestifs à des ten-

tatives d'une grande hardiesse. Il fit d'autres essais d'une délicatesse infinie sur la fécondation des animaux; il étudia la reproduction des anguilles et rechercha les causes de la phosphorescence de la mer. Pour les travaux microscopiques, on lui doit la découverte du *rotifère*, cet animal singulier qui peut rester desséché pendant plusieurs années, et qui, humecté d'un peu d'eau, ressuscite et reprend ses fonctions vitales. Spallanzani traduisit en italien la *Contemplation de la nature* en deux volumes. On publia après sa mort, en 1803, un important *Traité de la respiration*, en deux volumes in-8°, qui met le sceau à sa réputation et nous le représente comme un des savants les plus remarquables et les plus utiles du dix-huitième siècle.

Telles sont quelques-unes des plus importantes découvertes qui signalèrent la marche et les progrès du siècle dernier. Nous pouvons à présent faire connaître la biographie de Charles Bonnet; nous avons indiqué les hommes illustres de l'époque où il vivait et ceux avec lesquels il fut en relation. Ses propres travaux vont en recevoir une plus grande lumière.

CHARLES BONNET

PHILOSOPHE ET NATURALISTE

SA VIE ET SES ŒUVRES.

CHAPITRE PREMIER.

1720–1740. — Naissance et famille de Bonnet. — Enfance et éducation. — Premières observations d'histoire naturelle : il étudie la philosophie et les mathématiques. — Autres travaux et lectures d'histoire naturelle. — Mémoire qu'il envoie à Réaumur.

Le dix-huitième siècle, si digne par ses tendances d'étude et d'examen, et si souvent soumis à de justes critiques, n'en est pas moins remarquable par la quantité d'hommes éminents qui s'y élevèrent dans le champ des sciences exactes et naturelles. Ceux qui ont ainsi mérité l'honneur de vivre dans la mémoire des hommes se sont particulièrement fait remarquer dans les sciences qui nécessitent l'application des forces de l'esprit humain aux recherches et à l'analyse, car il semble que les esprits dans ce siècle se sont toujours dirigés de préférence vers ce qu'il y a de plus positif et de plus réel dans l'emploi de notre intelligence. Pourquoi cela ? Il appartiendra un jour à l'historien qui appréciera cette époque d'une manière générale de chercher à l'expliquer; constatons du moins ici que si cette tendance trop exclusive a produit de funestes effets dans le domaine de la philosophie, si elle a été cause d'un dangereux scepticisme, hos-

tile chez quelques-uns aux croyances les plus sacrées, d'autre part, il en est sorti d'importantes découvertes dans les sciences mathématiques et physiques et dans l'histoire naturelle. On peut ranger Charles Bonnet, de Genève, au nombre de ceux qui ont si puissamment contribué au progrès de cette dernière science, tout en le comptant parmi le petit nombre de philosophes religieux de cette époque.

C'est en raison de cette double action du génie et de la vertu si féconde en résultats, et d'ailleurs si rare dans un pareil temps, que nous nous sommes arrêtés de préférence sur l'histoire de sa vie. Moins illustre sans doute que Buffon, dont il aurait peut-être été l'égal en histoire naturelle, si ses moyens d'observation n'eussent pas été entravés de bonne heure par des accidents de la nature la plus imprévue, il eut le mérite de commencer sa carrière par l'histoire naturelle, de la continuer au travers des obstacles et de la terminer par des vues d'ensemble embrassant à la fois tout le domaine de cette science et celui de la philosophie. Poëte par l'élévation des idées encore plus que par le style, quoique celui-ci soit partout noble et élevé, il montra le chemin d'une philosophie sage, contemplative, morale et consolante pour l'homme; mieux que ceux qui l'ont précédé, et sans jamais cesser de s'appuyer sur des faits véritables, il a montré les magnifiques harmonies de l'univers. Il fit ainsi aimer la nature, non pas seulement par le côté poëtique, mais par une exposition exacte de ses phénomènes et parfaitement conforme à la réalité ; et surtout il fit voir partout et avant tout la sublimité et l'unité des vues de son auteur. Nous allons essayer de suivre un à un tous les pas que ce savant illustre a faits dans sa carrière, pendant un demi-siècle consacré aux plus vastes recherches. Ce n'est ici ni un éloge ni une simple notice, car en racontant sa

vie nous la dirons telle qu'elle est et sans ornements; et en rendant compte des travaux du philosophe, nous tâcherons de ne jamais oublier l'homme, ni aucun de ceux avec qui il a vécu.

Charles Bonnet naquit à Genève, le 13 mars 1720, sept ans avant la mort de Newton; son père était Pierre Bonnet, sa mère Anne Lullin. Sa famille, française d'origine et protestante, avait quitté la France après la funeste journée de la Saint-Barthélemy; son biographe, Trembley, ne nous dit pas de quelle manière elle avait servi la cause de ses coreligionnaires. Elle vint alors résider à Genève, où le grand-père de notre écrivain avait rempli des emplois importants dans le gouvernement de la république. L'éducation du jeune Bonnet fut extrêmement soignée; son père, qui le chérissait tendrement, mit la plus grande sollicitude à développer une intelligence qui se manifestait déjà d'une manière frappante; mais on put voir de bonne heure que les facultés de l'enfant se dirigeaient de préférence sur les sujets qui servaient à exercer son observation, et qu'il s'éloignait de ceux d'un ordre purement abstrait, tels que le calcul et les mathématiques. Ainsi, la grammaire, la métaphysique le rebutaient et firent croire à ses maîtres qu'il manquait de toutes les dispositions qui font un élève distingué. Il n'obtint que peu de succès dans les écoles; de plus, un commencement de surdité qui se manifesta dès son enfance, et dont on ne put arrêter les progrès, vint augmenter pour lui les difficultés du travail, et les dégoûts qu'il y éprouva. Son père résolut alors, pour terminer ses études classiques, de substituer l'éducation privée à l'éducation publique; il la lui fit donc continuer dans la maison paternelle, sous la direction d'un homme instruit et consciencieux. M. Laget, c'était le nom de cet instituteur éclairé,

s'occupa avant tout d'examiner et de bien saisir le caractère de son élève ; voulant en premier lieu profiter de ses dispositions et diriger son esprit vers le genre de travail qui lui convenait davantage, il donna une moindre part aux autres études sans toutefois les négliger tout à fait ; il laissa de côté les règles et les formules trop techniques et s'occupa exclusivement de fortifier l'intelligence et le raisonnement de son élève. Non content d'orner et de former son esprit, il mit tous ses soins à élever le cœur du jeune homme en y faisant germer les principes de la morale et de la religion chrétienne. Il crut utilement le préparer ainsi à concevoir toutes choses sous un point de vue véritablement élevé et propre à grandir en même temps l'âme et l'esprit. Lorsque le jeune Charles fut en état de se livrer, à sa fantaisie, à des lectures de son choix, le *Spectateur* anglais d'Addison fut un des premiers ouvrages auquel il prêta son attention, et l'on put voir qu'il appréciait les vues morales et philosophiques de cet intéressant recueil [1]. En 1735, l'élève de M. Laget commença à étudier les belles-lettres sous M. Crommelin, professeur connu à Genève par son goût et son érudition. On lui fit sentir sans peine les beautés des auteurs anciens, et son imagination s'intéressa à ces grands modèles de l'antiquité. Il apprit à lire avec intelligence Virgile, Horace, Salluste, Phèdre et Cornélius Népos, mais son instinct le porta par choix vers les écrivains dont le style était le plus simple et le plus naturel, et plus tard, il les suivit comme des modèles en s'efforçant d'être clair et précis sur les sujets les plus abstraits. Quoique l'histoire eût captivé son attention par le spectacle du mouvement des grands empires et que la poésie eût présenté des charmes à sa jeune imagination,

[1] *Mémoire pour servir à l'histoire de la vie et des ouvrages de Bonnet*, par Tremblcy. Berne, 1794, in-8°.

il sentit le besoin d'une nourriture intellectuelle autre que celle des beautés purement littéraires; une tendance naturelle à élever son âme le portait à contempler ce que la nature offre de plus riche, de plus étendu et de plus varié; ni les mérites de la poésie avec ses ornements, ni la précision des lois mathématiques ne pouvaient lui convenir. Une noble et juvénile ardeur vers le beau semblait le conduire vers la divinité, en lui faisant admirer ce que l'histoire naturelle offre de plus vaste dans l'ensemble et de plus curieux dans les détails. Cet instinct de son génie fut éveillé par une circonstance fortuite, telle qu'il s'en présente souvent dans la carrière des hommes illustres. Il avait à peine seize ans lorsque le hasard fit tomber entre ses mains le *Spectacle de la Nature* de l'abbé Pluche, ouvrage qui, bien qu'imparfait, jouissait alors d'une grande réputation et qu'on a depuis trop déprécié puisqu'on ne l'a point remplacé. Bonnet y lut avec intérêt l'histoire du *formica leo* ou *fourmi-lion*, dont les mœurs offrent des particularités singulières. Le jeune homme n'eut plus de repos avant d'avoir pu se procurer un de ces insectes, et, comme l'entreprise était d'une assez grande difficulté, vu leur rareté auprès de Genève, il lui fallut recourir à la complaisance d'un ami plus exercé que lui dans ces sortes de recherches. Il obtint enfin le fourmi-lion désiré et ressentit alors la joie de pouvoir commencer des observations dont il puisait le sujet dans des livres et l'expérience dans la nature elle-même. Ces premiers pas eurent un excellent résultat. Un anatomiste, nommé Poupart, avait donné quelques détails sur le fourmi-lion; Bonnet les rectifia et les compléta; il examina avec plus d'exactitude que lui la manière dont cet animal produisait son fil et décrivit l'organe qui lui servait de filière. Il vit aussi que le nombre de ses yeux s'élevait à

douze au lieu de deux qui avaient été vus par d'anciens naturalistes, ou du moins que ces yeux étaient composés chacun de six facettes qui en faisaient de véritables organes de la vision. Il aperçut également deux cornes et six yeux à la base de chaque corne. Il ne tarda pas à reconnaître ces cornes dentées sur le bord inférieur pour de véritables trompes au moyen desquelles l'animal se nourrit en même temps qu'elles lui servent de pinces pour saisir et dépecer sa nourriture. Il décrivit ce qui avait échappé à Réaumur, le procédé qu'emploie l'insecte pour faire sortir du fond de son entonnoir les corps qui y sont tombés par accident ou qui y ont été introduits. L'industrieux animal y parvient en se servant de l'extrémité postérieure de son corps qu'il place, comme un levier, sous ce fardeau, et qu'il conduit ainsi en dehors de sa demeure. Les observations de Bonnet un peu rectifiées et rendues plus précises sur un petit nombre de points, ont été très-utiles pour l'histoire complète de ce remarquable insecte.

Ces premiers pas dans la voie de l'expérience ne sont certainement pas encore bien assurés, mais combien ils sont dignes d'étude et de méditation, ces timides essais de la carrière de tous les grands hommes, alors qu'on les voit lutter contre mille difficultés de tout genre dont ils finissent pourtant par triompher à force de patience! D'ailleurs ce sont précisément ces tâtonnements, ces tentatives imparfaites mais continuées avec suite qui constituent cette persévérance, apanage principal du génie des découvertes. Là, où le vulgaire passe sans s'arrêter, l'observateur de la nature aperçoit des merveilles et forme une série d'inductions et de déductions dont la connaissance n'est connue que de lui seul. C'est ainsi que le jeune Bonnet conçut alors le projet de continuer ses études sur l'histoire naturelle en

leur donnant pour but d'éclaircir certains points restés jusque-là obscurs. Il acheva alors et compléta l'histoire du fourmi-lion par l'examen et la description d'une autre espèce différente de la première et qui marchait en avant au lieu de marcher à reculons. Il en établit exactement les caractères distinctifs.

En 1736, à l'âge de seize ans Charles Bonnet suivit un cours de philosophie sous la direction de deux professeurs distingués, MM. Calandrini et Cramer. Il y trouva le complément de ses études dans les principes de morale et de logique qu'il y apprit et dans la bonne direction que la philosophie donne à l'esprit quand elle est enseignée sous un point de vue élevé et religieux. Il joignit à cette étude celle de la physique qui, bien qu'encore obscurcie par un certain esprit de système, ne laissa pas que de lui présenter un très-vif attrait. Il sut aussi vaincre sa répugnance pour étudier dans le même temps les mathématiques, et il s'en servit avec avantage pour s'initier aux grandes découvertes de Newton que Voltaire avait fait connaître au monde savant en publiant la première traduction des *Principes* de la philosophie naturelle de ce grand homme. La philosophie purement spéculative n'eut jamais un grand charme pour notre jeune savant et, sans s'embarrasser des détails d'une logique compliquée ni de ces interminables querelles de mots qui font la fortune des différents systèmes et qui agitent si inutilement le monde, il s'arrêta aux grands principes qui enseignent à l'homme ses destinées, ses rapports avec la nature, l'immortalité de son être, et surtout l'admiration sans bornes et le culte pour son auteur. Il chercha de bonne heure à réunir dans une même pensée, qui fut désormais celle de tous ses ouvrages, Dieu, l'univers et l'homme, et nous allons voir plus loin en traitant de sa

philosophie que ce grand penseur, auquel on a quelquefois reproché sans raison des tendances matérialistes, a été le plus religieux des philosophes. Cette excellente direction vint en partie des leçons qu'il reçut pour la logique du pasteur de la Rive, homme d'un rare bon sens et d'un esprit extrêmement élevé. Ce professeur lui expliqua avec une grande intelligence cette partie importante de la philosophie qui peut, suivant sa direction bonne ou mauvaise, rendre l'esprit juste ou le fausser entièrement[1].

Il lut aussi à cette époque les *Entretiens physiques* du P. Regnault qui lui firent connaître un grand nombre de faits, les *Mondes* de Fontenelle, charmant ouvrage où la science est pour la première fois rendue populaire, et la *Théologie physique* de Derham.

A cette époque le monde savant venait d'être vivement ému par la publication des Mémoires de Réaumur sur les insectes. Cet intéressant ouvrage, publié en 6 volumes in-4°, accompagné de très-belles planches, présentait un tableau pittoresque et animé des mœurs et de l'industrie de ces petits êtres. Les abeilles en particulier y étaient minutieusement décrites et parfaitement observées. Le jeune Bonnet aperçut l'ouvrage chez son professeur M. de la Rive, le livre était ouvert sur le bureau et le professeur absent, et il en put prendre une connaissance rapide; mais quelle différence pour un jeune homme studieux de lire ainsi par échappées, ou de posséder l'ouvrage à lui seul, de l'examiner et de l'étudier à tous les instants du jour et de la nuit! Aussi essaya-t-il de demander qu'on lui confiât le livre,

[1] Trembley, *Mémoires sur Bonnet. Mémoires biographiques* écrits par Bonnet lui-même et adressés sous forme de lettres à Albert de Haller. Manuscrit de la bibliothèque de la ville de Genève, lettres 1 et 2.

mais on ne vit en lui qu'un simple écolier et il fut impitoyablement refusé, le professeur ne supposant pas qu'un jeune homme presque adolescent pût prendre un autre intérêt que celui de la curiosité à un aussi savant ouvrage. — Lisez le *Spectacle de la Nature* lui répondit le professeur, cela doit suffire à un jeune homme de votre âge. A la bibliothèque de la ville, même demande, suivie également d'un refus. Ce fut seulement beaucoup plus tard que vaincu par ses pressantes sollicitations, le bibliothécaire consentit enfin à lui permettre d'emporter chez lui les précieux volumes dont il put alors tirer tout le fruit [1].

En août 1737, les études philosophiques de Bonnet furent interrompues par des troubles civils qui éclatèrent à Genève. Il y eut une émeute sérieuse dans la ville et le sang coula. Pendant qu'il faisait son devoir de citoyen en courant aux armes pour soutenir le gouvernement menacé, il manqua être tué, en se trouvant près d'un magistrat qui cherchait à faire rentrer les rebelles dans le devoir et qui fut gravement blessé. Un officier de la milice bourgeoise fut tué à côté de lui. Il fallut l'intervention de la force armée, et les efforts des magistrats et de tous les bons citoyens pour terminer cette guerre civile. Mais Bonnet fit voir qu'il porterait dans la défense de l'ordre la même ardeur que dans ses études, et que l'amour de la vérité, sous telle forme qu'elle fût, le trouverait toujours dévoué à sa cause. On le verra plus tard montrer le même sentiment du devoir lorsqu'il prit part, bien malgré lui, au gouvernement de sa patrie.

Rendu à plus de tranquillité, le jeune naturaliste s'occupa de tirer tout le fruit possible de la lecture des Mémoires de Réaumur qu'il avait tant désirée, et l'histoire des insectes

[1] *Mémoires de Bonnet*, 2e lettre à Haller.

l'intéressa au dernier point; il en fit des extraits et en tira de nombreuses notes qui lui servirent beaucoup par la suite. Pendant qu'il s'occupait de ce travail, il découvrit en 1738, sur une branche d'aubépine, un nid de ces chenilles que Réaumur avait nommées *Livrées*, à cause des variétés de leurs couleurs. Il coupa immédiatement la branche, la transporta avec le nid dans son cabinet et se mit à observer les particularités qui s'y rattachaient. Il aperçut bientôt des phénomènes qui avaient échappé à l'attention du savant français. Ainsi il s'assura que cette espèce de chenille dirige le long du chemin qu'elle suit un fil de soie qui lui sert de guide pour retourner à son nid lorsqu'elle en est le plus éloignée. Il écrivit là-dessus un mémoire qui fut depuis inséré dans le premier volume de ses œuvres complètes, volume consacré en entier à l'insectologie. Ce mémoire offre des faits extrêmement curieux et qui dénotent une grande sagacité dans l'observateur; le jeune Charles décrivit avec le plus grand soin les détails du procédé de ces insectes [1]. Ces remarques sont tellement bien faites qu'elles peuvent être considérées comme servant de complément naturel aux excellents Mémoires de Réaumur. Il envoya aussitôt son travail à cet illustre naturaliste qui, s'étonnant à bon droit d'un génie aussi précoce chez un jeune homme de dix-huit ans, lui témoigna sa surprise et son contentement.

Voici la lettre que lui écrivit alors Réaumur :

« Paris, 22 juillet 1738.

« Si vous ne m'eussiez pas appris, monsieur, que vous « n'êtes encore qu'étudiant en philosophie, je ne m'en

[1] *Œuvres complètes de Bonnet*, édition de Neufchâtel, in-4°, t. I, p. 270 et suivantes. Réaumur, *Mémoires*, t. I et II, in-4°.

« serais pas douté. Vous me paraissez déjà un maître dans « l'art d'observer les insectes; le goût qui vous y porte, et « le plaisir que vous y trouvez, m'assurent qu'il ne tiendra « qu'à vous de voir par la suite bien des traits curieux de « la vie de ces petits animaux et des traits qui sont encore « ignorés. Les observations que vous avez faites sur les che- « nilles Livrées sont telles que je ne les eusse pas omises « lorsque j'ai parlé de ces chenilles si je les eusse sues, et « elles sont rapportées dans le style qui me semble le plus « convenable, avec beaucoup de clarté, de netteté et d'agré- « ment. Je ne savais pas que les Livrées fussent du nombre « des chenilles qui tapissent leur chemin. Ce que vous avez « fait pour les dérouter, pour les faire méconnaître leur « chemin est très-ingénieux. Je suis de même très-content « de toutes vos autres remarques, et puisque vous voulez « bien vous dire mon élève, vous êtes un élève que je me « ferai toujours gloire d'avouer. Il faut que vous ayez une « raison bien supérieure à celle qu'on a coutume d'avoir à « votre âge, pour préférer des plaisirs qui n'en peuvent « être que pour l'esprit à tant d'espèces d'amusements « qu'on ne pourrait pas vous reprocher, quoiqu'ils ne « soient pas de ceux qui peuvent augmenter nos connais- « sances. Aussi est-ce avec bien de l'estime que j'ai l'hon- « neur d'être, etc., etc.[1]. »

Dans la même année, il continua ses recherches sur les chenilles communes et les soumit à l'examen de Cramer, savant professeur, son compatriote; elles reçurent son approbation, mais furent publiées seulement plus tard, dans son recueil d'insectologie. Les éloges de Réaumur avaient stimulé son activité, et bientôt il se vit en état de composer

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 2.

un ensemble complet d'observations sur les insectes dont une grande partie a été réunie dans ses œuvres générales.

Bientôt d'autres matériaux qu'il ne tarda pas à utiliser vinrent s'offrir à lui. Il étudia avec attention les principes de l'anatomie dont il sentit le besoin pour ses études d'histoire naturelle et traduisit en français divers morceaux de Verrheyen. Il le lut avec Cramer qui le lui expliqua et l'assista de ses conseils. La *Bible de la Nature* de Swammerdam était tombée entre ses mains, il la lut avec le plus grand intérêt, et en étudia avec soin les admirables dessins qui, par le fini de la gravure, sont encore aujourd'hui regardés comme des chefs-d'œuvre[1]. Il voulut connaître également l'anatomie des plantes de Malpighi, et ses observations sur le ver à soie et le poulet. Ces diverses études le conduisirent à méditer sur le grand phénomène de la reproduction des êtres et sur cette force inépuisable qui existe universellement dans la nature, et qui lui donne partout la faculté de continuer sous tant de formes diverses la série des êtres animés. Dans le même intervalle de temps, il commença une correspondance suivie avec Réaumur auquel il annonçait ses recherches et ses découvertes, avec les réflexions qu'elles lui faisaient naître. Il lui fit alors parvenir un assez grand nombre de mémoires particuliers sur cette partie de l'insectologie qu'on retrouvera dans ses œuvres complètes. Ce furent entre autres :

1° Un mémoire sur les chenilles du Tithymale qui mangent leurs semblables et dévorent la vieille peau dont elles viennent de se séparer à l'époque de leur mue ;

2° Un autre mémoire sur une chenille velue du coudrier qui montait et descendait dans sa coque, comme un ramoneur dans une cheminée, suivant l'expression de Bonnet ;

[1] Voir l'*Introduction*.

3° Un mémoire sur une très-petite araignée qui livrait combat à une autre très-grosse pour s'emparer d'une mouche prise dans la toile de la première. La petite araignée ruait des pattes de derrière comme un cheval et mettait en fuite la grosse par cette singulière manœuvre ;

4° Sur de petites chenilles qui se contruisent des nids suspendus que Bonnet appela pour les caractériser, *Nids en pendeloques*. Ces nids sont attachés aux branches des arbres, et les chenilles y demeurent pendant l'hiver, renfermées dans de petites coques de soie ;

5° Sur une chenille qui construisait adroitement une coque avec de petits morceaux de papier que Bonnet lui avait donnés et qu'il avait découpés et préparés lui-même [1] ;

6° Sur de petites chenilles qui mangeaient la coquille des œufs qu'elles venaient de produire, et qui ensuite allaient ronger celle des œufs de leurs compagnes tandis qu'elles y étaient encore renfermées, et les aidaient ainsi à venir au jour ;

7° Sur la chenille à corne du saule, et sur l'art admirable avec lequel elle se construit une coque avec de petits fragments qu'elle sait détacher du bois sec et lier avec une sorte de colle. Bonnet donna l'histoire complète de cette chenille dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences de Paris (*Mémoires des savants étrangers*, tome II) et prouva que cette chenille produit un véritable acide très-actif, renfermé dans une petite vessie placée sous l'œsophage, et probablement destiné à fournir au papillon un moyen de ramollir la colle de sa coque, et de se pratiquer une ouverture pour en sortir. Il établissait ainsi que Boerhaave se trompait en affirmant que les animaux ne conte-

[1] Voy. *Observations sur les insectes*, Ier volume des *Œuvres complètes*.

naient pas de véritable acide hors de ce qu'on appelait les premières voies.

Enfin il y joignit sur diverses parties de l'anatomie des chenilles et des fourmis et sur la dorure de leurs chrysalides.

Lorsque Bonnet se livrait à ces intéressantes recherches il terminait son cours de philosophie, l'histoire naturelle n'était encore pour lui qu'une distraction. Cependant vint le moment où il fallut se choisir une carrière, et son père, supposant que cet enthousiasme juvénile pour les beautés de la nature pourrait bien n'être que passager, le destinait à la carrière du barreau. Le jeune naturaliste, éloigné par goût des principes positifs et un peu arides du droit, ne se résigna qu'avec peine à suivre les volontés paternelles. Il le fit cependant et même avec une certaine conscience, mais sans abandonner ses chères études. Il mena dès lors de front le droit naturel qu'il étudia dans Burlamaqui, le droit romain et les lectures qu'il faisait sur diverses parties de l'histoire naturelle. Mais le droit romain le rebuta profondément, car, disait-il, je le trouve semblable à l'hydre de Lerne, et je succombe sous cet amas de décisions isolées et souvent contradictoires. Quoique généralement peu disposé à l'étude de la jurisprudence, il lut quelques ouvrages avec moins de répugnance; entre autres Heineccius qu'il trouva plus clair et plus logique que les autres maîtres de cette science. Mais au milieu de ces travaux de commande qui lui déplaisaient essentiellement, il ne cessait de chercher partout le spectacle de l'univers qui seul avait le pouvoir de captiver sa jeune et déjà puissante imagination [1].

[1] *Mémoires de Bonnet, Éloge de Bonnet*, par Trembley.

CHAPITRE DEUXIÈME.

Observations sur les pucerons. — Résumé de quelques faits de leur histoire. — Lettre de Réaumur à Bonnet au sujet de ses recherches sur les pucerons, 1740. — Observations sur les vers d'eau douce à l'occasion de la découverte des Polypes faite pas Trembley en 1741. — Lettre de Réaumur au sujet de ces expériences. — Lettre de Cramer sur le même sujet, 1741. — Nouvelle correspondance avec Réaumur, 1743. — Observations sur les chenilles et les papillons.

Ce fut au mois de mars 1740 que Bonnet se fit connaître par un de ses travaux les plus remarquables et qui fut réellement une découverte capable à elle seule de lui assurer un nom dans l'histoire de la science. Il n'avait encore que dix-sept ans, et les recherches de Réaumur dirigées avec tant d'habileté sur l'histoire des insectes lui firent naître le désir de le suivre, de l'imiter, et même de l'égaler soit en le complétant sur quelques points, soit en scrutant comme lui les secrets de la nature. Ce savant avait déjà porté son attention sur le très-petit insecte connu sous le nom de *Puceron*, et avait cru s'apercevoir qu'il se multipliait comme de lui-même avec la plus extraordinaire abondance et en certaines occasions sans qu'il ait pu découvrir qu'il existât aucune réunion entre deux individus de sexe différent. Le jeune naturaliste génevois voulut approfondir un mystère qui avait embarrassé son maître, et il y parvint après une étude attentive qui lui coûta des peines infinies. Nous en donnerons un court aperçu, car ce petit animal présente à lui seul un ensemble de phénomènes des plus intéressants, et son histoire n'est bien connue que depuis que Bonnet l'a complétement mise en lumière.

Le puceron, sorte d'insecte qui appartient à l'ordre des *Hemiptères* avait été déjà classé et examiné par Linnée, puis par Latreille et d'autres entomologistes. Il habite ordinairement la feuille et la tige de certains végétaux, particulièrement du rosier et du chèvrefeuille, dont on voit ces plantes presque entièrement couvertes pendant certains temps de l'année. Il est fort petit, tranquille, vert ou gris, ailé ou non ailé; son corps est excessivement tendre et s'écrase très-facilement entre les doigts; il a sur la tête deux petites antennes. On remarque à sa partie postérieure deux longues pointes ou cornes que l'on croit destinées à servir de passage à une liqueur sucrée. Cet insecte est armé d'une trompe fine qui lui sert à percer la surface des feuilles dont il aime à pomper le suc. Quand il marche, il porte cette trompe appliquée sous le ventre; dans certaines espèces elle est très-courte; dans d'autres elle est si longue, qu'en se repliant sous le ventre elle en dépasse encore l'extrémité et forme une espèce de queue. Le ventre est très-gros comparativement à la petitesse du corps; les pattes sont grêles et menues, ce qui donne à l'animal une apparence de marche lourde et embarrassée; il a d'ailleurs des mœurs particulières; on l'aperçoit quelquefois la tête en bas et l'extrémité du corps en l'air et porté seulement sur les deux jambes de devant; il se balance souvent longtemps dans cette attitude bizarre sans qu'on ait encore pu s'expliquer le but de cette singulière manœuvre; on a remarqué aussi qu'il est souvent couvert d'une sorte de duvet blanc qui a fait donner à quelques espèces le nom de *Laniger;* ce duvet est le résultat d'une liqueur particulière qui sort de son corps par deux prolongements que l'on observe à l'extrémité de l'abdomen; ce sont deux tuyaux par où passe ce liquide sucré qui paraît être le produit de la digestion.

Il le lance avec assez de force au dehors pour qu'il atteigne les objets environnants; souvent les autres pucerons en sont couverts, et bientôt ce liquide cristallisé en gouttes ou lames salines forme le duvet dont nous avons parlé. La maladie de certains arbres connue sous le nom de *Miellat* paraît aussi produite par ces animaux.

Les fourmis sont très-friandes de ce miel; on les voit souvent le lécher avidement lorsqu'il sort du corps des pucerons, et quelques espèces font provision de ces insectes qu'elles gardent en captivité au milieu d'elles sans leur faire de mal et seulement pour en tirer de la nourriture. Un bon observateur qui suit attentivement la vie des pucerons pendant la belle saison, peut en apercevoir qui laissent échapper par leur extrémité de petits corps verdâtres; ce sont de petits pucerons qui sortent du ventre de leur mère, mais d'une manière bien différente de celle des autres animaux, c'est-à-dire que leur partie postérieure paraît la première au jour. Chaque petit puceron emploie cinq à six minutes à naître. La fécondité des mères puceronnes est prodigieuse, elles ne semblent faire autre chose que de produire des petits; elles en mettent au jour quinze ou vingt dans une seule journée d'été, et toute la belle saison jusqu'à l'entrée de l'hiver se passe au milieu de ce travail. Si l'on prend une de ces mères et qu'on la presse doucement, on fait sortir un très-grand nombre de petits pucerons qui se suivent les uns les autres comme les grains d'un chapelet. Dès que le petit insecte est né il commence à sucer les feuilles et pourvoit ainsi à sa subsistance. Quelques espèces d'entre eux piquant de la sorte les feuilles des arbres y produisent une boursouflure qui contient elle-même un nid de pucerons. Mais les observateurs ne nous ont pas dit comment ces boursouflures peuvent avoir donné naissance à cet

amas d'insectes. Réaumur, qui, dans ses mémoires, a parlé de ces petits animaux, a supposé qu'avec une préparation convenable il serait possible d'utiliser la teinture que donne le corps des pucerons, et dont on pourrait tirer pour le commerce un élément analogue à la cochenille. On n'a pas encore donné suite à cette idée; il est du moins certain, par un travail récemment publié par un naturaliste belge, M. Charles Morren, qu'ils causent par suite de ces piqûres faites aux végétaux d'énormes ravages dans nos jardins. Quoi qu'il en soit des remarques qui ont pu être faites sur ce sujet, c'est toujours à Bonnet que revient la gloire d'avoir le premier étudié les pucerons et levé le voile dont la nature avait couvert les particularités de leur histoire. Ce fut principalement sur les phénomènes de leur reproduction qu'il dirigea son attention. L'œil armé d'un microscope, il observa les faits suivants : chaque société offre, au printemps et dans l'été des individus toujours sans ailes et des demi-nymphes dont les ailes doivent se développer. Tous ces individus sont des femelles qui mettent au jour des petits êtres vivants, sans qu'il y ait eu aucun concours des mâles. Les mâles, parmi lesquels on en trouve d'ailés, et d'autres sans ailes, ne paraissent qu'après la belle saison ou en automne; ils s'accouplent alors, fécondent la dernière génération produite par les individus précédents et consistant en femelles non ailées qui ont besoin du concours des mâles pour produire. Elles pondent alors des œufs sur les branches des arbres; ces œufs y restent pendant tout l'hiver, et il en sort, au printemps suivant, de petits pucerons qui doivent à leur tour se multiplier, mais toutefois d'eux-mêmes et sans avoir besoin du concours des mâles; l'influence d'une première fécondation s'étendant ainsi sur plusieurs générations. Tels sont les faits que Bonnet et les naturalistes ses successeurs ont constatés d'une

manière positive, et que chacun de ceux qui étudient l'insectologie, et qui possèdent quelques rosiers, peut vérifier lui-même à chaque instant.

Réaumur avait déjà parlé des pucerons dans ses excellents Mémoires sur les insectes[1]. Mais il avait laissé subsister des doutes et des lacunes dans la description qu'il en avait donnée. Buffon avait aussi énoncé sur leur organisation et leurs mœurs des conjectures sans résultat, ce grand naturaliste avait seulement supposé qu'ils étaient également mâles et femelles, et qu'ils produisaient d'eux-mêmes comme certains ordres dans le règne animal. Bonnet s'occupa spécialement de vérifier et d'expliquer tout ce qui avait été entrevu par d'autres. Il obtint, en mai 1740, la preuve certaine que les pucerons naissent avec la faculté singulière de produire en certaines saisons sans le concours d'aucun individu de leur espèce; il prit un petit puceron au moment où il venait de naître et l'éleva dans un isolement absolu; celui-ci, livré à lui-même, n'en produisit pas moins sous ses yeux quatre vingt-quinze petits pucerons; il prit alors un de ces petits qu'il séquestra de même, et il obtint ainsi, en les isolant tous, cinq générations successives dans l'espace de cinq semaines. Il continua ces observations pendant plusieurs mois de l'été, et vit se succéder jusqu'à la septième, huitième et neuvième génération. Dès lors, il n'y avait plus de doute; il y avait là une déviation des lois connues, un ordre tout à fait nouveau de phénomènes. Cette expérience eut le même succès sur toutes les différentes espèces de pucerons, et Bonnet poussa l'exactitude jusqu'au point de dresser des tables où sont consignés les jours et les heures des naissances de tous ces petits insectes[2]. Il put

[1] Réaumur. *Mémoires sur les insectes*, t. III et VI.

[2] *Insectologie*, t. I des *Œuvres complètes*.

ainsi constater que ces générations si multipliées avaient été toutes le résultat d'une fécondation opérée sur la première mère au commencement du printemps, laquelle mère serait elle-même sortie d'un œuf fécondé par un mâle dans l'automne précédent.

On peut ainsi prendre une idée de l'immensité et de la variété des moyens qu'emploie la nature pour accomplir son but éternel, la conservation et la multiplication des êtres, et en même temps juger de la variété des ressources qu'elle met en œuvre pour arriver à la même fin.

Complétant par de nouvelles études les faits qu'il avait déjà esquissés, Bonnet s'assura et démontra que les pucerons sont vivipares en été et ovipares en automne, saison où ils produisent de véritables œufs, comme la plupart des autres insectes dont on connaît le mode de reproduction; leurs œufs sont de forme oblongue, et font naître une génération qui paraît pendant l'été, singularité des plus remarquables et que notre naturaliste a consignée en l'appuyant de toutes ses preuves dans son traité d'insectologie [1].

Pour ne laisser aucune incertitude dans l'exposition de ces phénomènes, Bonnet s'assura de la réalité et des circonstances de l'accouplement chez ces insectes; il décrivit en grand détail tout ce qui établissait bien réellement l'existence de ce fait important dans un genre d'animaux dont les individus possédaient en outre la faculté de donner à eux seuls la naissance à leurs semblables. Enfin, il constata que la même espèce dans laquelle il avait démontré une distinction réelle de sexes, multipliait pourtant sans leur concours; cependant, il éclaira encore ce nouveau point qui

[1] Voy. Bonnet, *Traité d'insectologie*, t. I des *Œuvres complètes*, p. 1 à 113. Réaumur, *Mémoires sur les insectes*, t. III et VI, in-4°. Voy. aussi le *Dict. d'hist. naturelle*, de Valmont de Bomare.

était jusqu'alors demeuré fort obscur, il fit apercevoir que rien, comme dans les plus petites espèces comme dans les plus grandes, n'est abandonné au hasard par la nature. Il fit voir aussi que les pucerons ne possèdent pas la faculté de s'accoupler en tout temps; il n'existe qu'un seul moment de l'année, celui de l'automne, pour l'accomplissement de cette fonction; les mâles, en effet, ne paraissent qu'à cette seule époque, et de Geer, le savant naturaliste suédois, avait déjà vu que l'apparition des mâles précédait le moment de la ponte des œufs destinés à conserver l'espèce pendant l'hiver.

On peut se demander pourquoi cette modification aux lois ordinaires de la reproduction chez ce chétif insecte qui semble posséder des facultés extraordinaires et des priviléges particuliers; mais il faut remarquer la faiblesse et l'extrême délicatesse de ce petit être que le moindre contact écrase sur-le-champ, que son état presque complet d'immobilité rend une proie facile à tous ses ennemis; il lui fallait en présence de pareils dangers des moyens plus multipliés et plus certains pour échapper à la destruction qui le menaçait de toutes parts. Ce petit animal avait besoin de secours particuliers pour assurer son existence; sa prodigieuse fécondité pouvait seule lui fournir des moyens de salut. Ce qui le prouve, c'est que si l'on ouvre le ventre d'une femelle (et l'on peut faire cette expérience en toute saison), on y trouve des œufs, si c'est en été, on y trouve des œufs et des petits prêts à naître. Les petits des vivipares éclosent dans le ventre de leur mère, les petits des ovipares, après en être sortis. Les petits des vivipares prennent ainsi dans le ventre de leur mère un accroissement que n'y prennent pas les petits des ovipares. Les pucerons qui naissent vivants se développent donc jusqu'à un certain point avant de pa-

raître au jour ; ceux qui naissent renfermés dans des œufs n'étaient pas appelés à se développer sitôt; ils étaient destinés à conserver l'espèce pendant l'hiver, et ne devaient éclore qu'au retour de la saison propre à leur procurer la nourriture (et peut-être la circulation à raison de la température); ainsi donc les œufs pourraient être destinés à conserver l'espèce pendant une saison trop rigoureuse pour la délicatesse de leur constitution.

Voilà l'explication fournie par le naturaliste Valmont de Bomare, au sujet des pucerons de Charles Bonnet, elle a du moins un grand caractère de vraisemblance, et nous fait concevoir que la nature a cherché tous les moyens de mettre ce petit insecte à l'abri des accidents, en lui donnant des formes diverses pour toutes les saisons[1].

Continuant ses observations, Bonnet constata et précisa la division des pucerons en ailés et non ailés. On sait qu'il y a certaines espèces d'insectes, dont le mâle est ailé, tandis que la femelle est toujours dépourvue d'ailes. Les pucerons, nous dit-il, ont plus à nous offrir en ce genre. « Il y « a parmi eux des mâles non ailés et des femelles ailées, « mais il s'y trouve encore des mâles ailés et des femelles « sans ailes. Il faut observer que les mâles et les femelles « non ailés, dont il est fait mention sont essentiellement « tels, et qu'ils ne sont jamais appelés à prendre des ailes. » Jusqu'ici ces mâles non ailés n'ont été observés que parmi les pucerons, et Bonnet n'en découvrit que dans une seule espèce de ces insectes.

On a soupçonné, non sans une sorte de raison, que la nature avait donné des ailes à certaines espèces de pucerons

[1] Valmont de Bomare, art. Pucerons. Voy. aussi Bonnet, *Insectologie*, l'observation VII et nos notes à la fin de l'ouvrage.

dans le but de les répandre sur la terre pour la nourriture de divers animaux, de même qu'elle a répandu certaines plantes en profusion, à l'aide de leurs graines ailées. Cette observation d'un estimable naturaliste qui avait au siècle dernier attentivement suivi les expériences et les découvertes de Bonnet[1], ne nous paraît cependant pas complétement concluante, et il ne semble pas que l'existence des ailes fût bien nécessaire pour que les pucerons pussent se répandre sur la terre. Il nous semble qu'il vaut mieux chercher la raison de ce fait dans les analogies avec toutes les espèces d'insectes dont certains individus sont pourvus d'ailes, du moins en certain temps de l'année. Bonnet, lui-même, ne paraît pas avoir expliqué ce mystère dont il a d'ailleurs mis en lumière les principales circonstances. Ce travail intéressant sur cette partie de l'insectologie fut encore complété par diverses observations de détail, qui ne laissent presque rien à désirer sur l'histoire des pucerons. Elle a été ainsi presque entièrement faite par Bonnet, qui, le premier a rassemblé les faits les plus nombreux et les mieux vérifiés. Depuis, les naturalistes modernes l'ont rendue plus complète, mais sans qu'on ait eu lieu de rectifier aucune des assertions du philosophe génevois. On trouve dans son Mémoire des connaissances claires et précises sur la croissance et la ponte de ces animaux, la manière dont ils se dépouillent en certain temps de leur peau, les couleurs qu'ils pourraient fournir à la teinture et les procédés par lesquels il serait possible de les utiliser, enfin ceux qu'il faut employer pour les conserver et les étudier. Il établit aussi les variétés de leur organisation dans les différentes espèces, telles que celles du sureau, du rosier, du chèvre-feuille, du

[1] Valmont de Bomare, *Dict. d'hist. naturelle*, art. Pucerons.

groseillier, du chardon, dit à bonnetier, du prunier, du jonc et du chêne.

Ces travaux furent, comme on le pense, communiqués aussitôt à Réaumur, dont les écrits lui avaient été si utiles, et qui répondit à son envoi par la lettre suivante, datée de Paris, 5 août 1740.

« J'ai voulu, monsieur, procurer à l'Académie entière un « plaisir semblable à celui que j'avais, en lisant les obser- « vations que vous avez faites avec tant de sens, d'assiduité « et de persévérance sur un puceron, depuis le moment de « sa naissance, jusqu'à ce qu'il fût parvenu à l'âge de par- « faite maturité. J'ai donc lu vos observations à l'Académie « qui en a été aussi contente que je l'avais été; elle vous « regarde déjà comme un de ses bons correspondants, et elle « vous eût expédié des lettres qui donnent ce titre, s'il était « d'usage d'en expédier, avant qu'on eût marqué le désirer. « Si vous voulez en avoir vous n'avez qu'à m'écrire que « vous le souhaitez. En mon particulier, je ne pouvais « qu'être satisfait que vous vous fussiez chargé de suivre « le observations que je n'avais pas eu le temps de faire et « par rapport auxquelles j'ai invité les observateurs à exer- « cer leur patience. Ce sont assurément des observations « d'une grande importance dans l'histoire naturelle, puis- « qu'elles nous apprennent que la loi de l'accouplement « n'est pas une loi générale. Quoique les vôtres soient dé- « cisives, l'Académie a pensé, comme moi, qu'il convenait « qu'elles fussent répétées plusieurs fois; plus les faits « s'écartent de la règle générale et plus ils ont besoin d'être « prouvés. Vous l'avez pensé de même, puisque vous êtes « disposé à faire sur d'autres pucerons des remarques sem- « blables à celles que vous avez faites sur celui du fusain. « Il ne vous en coûtera pas plus d'examiner à la fois des

« pucerons de quatre ou cinq espèces de plantes différentes; « il vous en coûtera même moins que d'observer celui d'une « seule, parce que vous aurez plus d'objets capables de « soutenir votre attention [1]. »

Malheureusement cette noble persévérance dans l'étude de la nature eut un bien triste résultat, car elle porta une si cruelle atteinte à la vue de notre jeune naturaliste, fatiguée par l'usage du microscope qu'il s'en ressentit toute sa vie et qu'il dut abandonner en grande partie ses travaux sur l'insectologie.

Touché des obligeantes prévenances exprimées dans la lettre de Réaumur, Bonnet se hâta de réclamer l'honneur qu'on lui offrait. Fontenelle fut chargé d'expédier les lettres de correspondant, le 31 août 1740. Ce fut le dernier acte de ses fonctions comme secrétaire perpétuel de l'Académie, et il remit la plume le même jour aux mains du célèbre Mairan après l'avoir tenue pendant plus de quarante ans. Quant à Bonnet, il venait d'atteindre sa vingtième année.

En 1741, un autre genre de recherches s'offrit à son imagination. Abraham Trembley, son compatriote, venait de s'illustrer par la découverte des polypes d'eau douce, ou Hydres, sur lesquelles il avait recueilli les faits les plus remarquables, alors qu'il résidait en Hollande, occupé comme précepteur de l'éducation des fils du comte de Bentinck, résident anglais à La Haye. Il avait su dans cette position utiliser ses loisirs en étudiant l'histoire naturelle. En 1740, se promenant dans la campagne avec ses élèves, il aperçut pour la première fois les hydres dont il se mit à étudier les singularités. Ce petit zoophyte avait déjà été vu par Leuwenhoek et dessiné par Bernard de Jussieu,

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 3e.

mais Trembley compléta leurs observations et recueillit les particularités qui les concernent dans un mémoire remarquable qui fut publié en deux volumes avec planches. Il consacra quatre années à des recherches, d'après lesquelles il fut en droit de conclure que ce petit être, jusqu'alors confondu parmi les plantes douées de quelques mouvements spontanés comme la tremelle et quelques conferves, possédait cependant d'une manière indubitable tous les caractères de l'animalité et jouissait de tous les avantages d'une véritable organisation quoique fort simple. Il parvint à se rendre compte de la manière dont il saisit et dévore les petits animaux qui peuvent lui servir de proie et de la propriété qu'il possède de se reproduire par bourgeons et par boutures, comme une plante. Il vit aussi comment on peut le couper et le multiplier en autant de parties que l'on veut, même le retourner du dedans au dehors. Bonnet contribua ainsi que Réaumur, qui s'en occupait de son côté, à populariser cette découverte et loin d'éprouver le moindre sentiment de rivalité à l'occasion du succès de son compatriote, il s'attacha d'abord à en profiter lui-même pour son instruction, puis à en répandre la connaissance parmi tous les naturalistes de l'époque. Seulement il chercha à s'approprier le fait le plus saillant de cette intéressante découverte, afin d'en faire le point de départ de nouvelles études qu'il comptait diriger principalement vers le grand phénomène de la reproduction des êtres sur lequel il méditait depuis longtemps[1]. Voulant lui-même répéter les expériences de Trembley, il chercha avec empressement des polypes sans pouvoir en trouver; mais ayant rencontré dans les eaux stagnantes un ver assez long, sans jambes et de la longueur

[1] *Vie de Bonnet*, par Trembley, p. 17, 18.

d'environ deux pouces, il tenta sur ce ver l'opération qu'il n'avait pu essayer sur des polypes; il le coupa en deux parties et vit avec surprise chacune des deux parties devenir un animal complet; toutefois cette régénération fut lente et demanda environ trois semaines pour s'opérer [1]. Il examina avec soin tous les détails de ce fait nouveau et vit que ce ver pouvait, comme le polype, se reformer par morceaux, après avoir été coupé, mais avec cette différence que pour le polype, chaque tronçon pouvait produire un tout complet, tandis qu'ici pour le ver, un tronçon isolé ne parvenait à se faire un animal entier que dans certaines conditions particulières; ainsi, par exemple, si l'on coupait un tronçon qui eût moins d'une ligne et demie de longueur, la partie coupée périssait sans se reproduire. Il partagea ainsi des vers en deux, quatre, six, huit, dix et douze parties. Il étendit ses recherches à sept espèces différentes de vers aquatiques, dont l'une lui présenta une particularité singulière; coupée en deux parties, celle qui avait déjà une queue en reproduisait quelquefois une autre par une sorte d'erreur de la nature, et l'animal, pourvu de deux queues et privé de tête, périssait de faim.

On ne verra pas sans intérêt ce que dit de ces expériences l'illustre Cuvier dans son histoire des sciences naturelles; seulement ce grand naturaliste a attribué à des vers de terre ou *lombrics* des expériences qui avaient été faites sur des vers d'eau douce, et l'on verra plus loin que les premières ne réussirent point. Mais d'ailleurs, il a parfaitement apprécié les services qu'elles avaient rendus à la physiologie et à l'étude des divers degrés d'organisation,

[1] Le ver d'eau douce coupé en morceaux par Bonnet est, suivant Cuvier, la *nais* ou *naïade*. Voy. Cuvier, *Hist. des sciences naturelles*, t. IV, art. Bonnet.

car, dit-il, « la faculté de reproduction était ainsi portée « beaucoup plus loin qu'elle ne l'avait été par Trembley « et Réaumur; celui-ci avait vu des pattes d'écrevisses « se reproduire, mais il n'avait jamais vu des portions « considérables de tronc d'animaux compliqués renaître « entièrement. Plus tard, Spallanzani fit des découvertes « encore plus surprenantes; mais à l'époque où Bonnet fit « ses expériences, les physiologistes n'avaient rien observé « de si extraordinaire[1]. »

On pense bien que dans un temps où les savants ne manquaient jamais l'occasion de se communiquer leurs découvertes, celle-ci fut la source d'une correspondance active entre Réaumur et son disciple et admirateur Bonnet. Celui-ci communiqua au savant français tout ce qu'il avait observé, il en reçut en date du 7 août 1741, la lettre suivante, où tout le sujet est résumé :

« Je vous remercie, monsieur, de ce que vous avez vérifié « une prédiction que j'avais faite à l'Académie et qu'on « pouvait lui faire, sans se donner pour prophète. Partout « j'ai trouvé des faits qui prouvent que l'auteur de la nature « a multiplié ses productions les plus singulières, qu'il ne « s'est pas borné à nous donner des exemples uniques de « quelques-unes. Dès qu'on s'est convaincu qu'il est très-réel « qu'un polype coupé en deux devient deux polypes, on a « dû conclure que cette étrange prérogative avait été accor- « dée à d'autres animaux, et peut-être à beaucoup d'autres. « Je soupçonne que ces orties de mer qui ressemblent aux « polypes par leurs cornes et par la lenteur de leur marche « peuvent l'avoir. Je me rappelle les observations qui pa-

[1] Cuvier, *Hist. des sciences naturelles*, t. IV, p. 244-6. Voy. Bonnet, *Insectologie*, t. I de l'édition in-4° des *Œuvres*.

« raissent prouver que des étoiles de mer l'ont aussi; enfin « vos observations, très-curieuses, faites avec toute l'intel- « ligence et l'attention qu'on peut désirer, prouvent incon- « testablement qu'il y a une espèce d'insectes d'un genre « très-différent de celui des polypes qui peut être multi- « pliée par la voie la plus sûre pour détruire les individus « des autres espèces. J'ai lu vos observations en entier à « l'Académie, et elles lui ont fait un extrême plaisir. Il en « sera fait une mention convenable dans l'histoire de cette « année... Quand vous ne me l'eussiez pas promis par votre « lettre, je m'en serais bien douté que vous vous seriez « proposé de ne pas épargner les insectes de différents « genres qui peuvent paraître mériter d'être coupés. Le suc- « cès de vos expériences sur un ver long invite à faire des « épreuves sur tous les insectes de forme vermiculaire qui « n'ont point de métamorphoses à subir, et je m'attends à « apprendre de vous bien des faits singuliers de quelques- « uns des petits animaux de cette espèce [1]. »

D'autres lettres du savant entomologiste français donnent des détails sur la forme et la nature des essais que les deux correspondants tentaient chacun de leur côté pour s'en communiquer ensuite les résultats. Le mathématicien Cramer à qui, comme on le pense bien, Bonnet n'avait pas manqué de faire savoir ce qu'il entreprenait de nouveau, lui écrivit

[1] Lettre de Réaumur à Bonnet. *Insectologie*, t. I des *Œuvres*, observation II. — On appelait alors *insectes* tous les animaux articulés ou annelés. On sait aujourd'hui que cette catégorie est beaucoup plus restreinte et ne comprend que les animaux invertébrés ayant le corps et les pieds articulés, des antennes, des mâchoires transversales, des pattes, souvent des ailes. Cuvier, dans son système de classification, a mieux établi les ordres d'animaux que ne l'avait fait Linnée qui n'avait pas assez signalé les caractères distinctifs des espèces.

aussi la lettre suivante qui offre un intérêt philosophique.

« Juin 1741.

« Je ne sais, mon cher monsieur, comment vous vous y « prenez, mais il me semble que vos observations deviennent « de jour en jour plus intéressantes. J'ai lu votre lettre « avec toute l'attention qu'elle mérite et j'en ai d'abord été « bien récompensé par le plaisir que cette lecture m'a « donné, plaisir qui a duré jusqu'au paragraphe, où je vois « que vous avez été malade. Au nom de Dieu, mon cher « monsieur, conservez-vous. La perte de votre vue m'aurait « chagriné, si je ne la regardais pas comme un coup de la « Providence qui veut un peu fixer votre attention sur votre « santé pour vous mettre en état de pousser dans la suite « l'histoire naturelle au delà des bornes où nous la voyons « réduite. Je me suis rappelé, en vous lisant, quelques arti- « cles du Père Pardies, *de la connaissance des bêtes*. Voici « l'endroit où j'ai mis une remarque. Comme il cite saint « Augustin, il faudra le consulter [1]. Est-ce à moi à vous « éclairer en quelque chose sur la nature des insectes que « vous connaissez si parfaitement? Il est vrai que vos obser- « vations portent un rude coup au système de l'âme des « bêtes; mais je ne dirai pourtant pas encore que tout soit « désespéré. Une docte ignorance pourrait bien être le terme « et la conclusion de tous nos raisonnements. Au pis-aller, « si ce ne sont que des machines, elles n'en sont que plus « admirables. Car vous ne leur donnez une âme que parce

[1] Cramer fait ici allusion à un passage de saint Augustin où il s'agissait d'un mille-pieds coupé en morceaux et qui continuait à s'agiter. C'était déjà un commencement d'observation. Ce passage est tiré du traité de la *Quantité de l'âme*. Voy. l'art. 207 des *Considérations sur les corps organisés*.

« que vous expliquez plus aisément par là leurs actions qui « paraissent libres et tendre à certaines fins. S'il était bien « prouvé qu'elles n'ont point d'âme, il faudrait renoncer à « cette explication si simple, si naturelle; les choses ne se « passeraient pas avec tant de facilité que nous le voyons. « Elles n'en seraient donc que plus admirables. Mais, dites- « vous, adieu leur industrie, leur adresse. Non, il faut seu- « lement remonter plus haut, et cette industrie sera celle « de l'auteur de ces machines. Mais je vois bien que vous « vous affectionnez aux insectes par le sentiment que vous « croyez apercevoir en eux et que le moral rend plus pi- « quant un plaisir qui semble tout physique. Eh bien! es- « pérons qu'il n'est pas impossible que le sentiment ne leur « reste. Je serais bien aise de m'entretenir au long avec « vous sur cette matière, un de ces jours, mais pour le mo- « ment ne songeons qu'à votre santé que je vous prie en- « core de conserver, du moins, si ce motif peut quelque « chose sur vous par amitié pour celui qui est avec tout « l'attachement possible, etc., etc. [1].

« CRAMER. »

Bonnet décrivit avec un soin minutieux toutes les parties de l'organisation de ce ver dont il avait fait voir la faculté singulière de division par parties et sur lequel il avait fait ses remarquables expériences et montra combien, dans les animaux les plus inférieurs, la nature offre cependant encore de merveilleuses ressources. Voici, par exemple, comment il décrit le phénomène de la circulation : « Rien n'at- « tire plus l'attention, dans cette espèce de ver, que la grande « artère. Ce vaisseau, que le célèbre Malpighi a cru devoir

[1] Mémoires manuscrits de Bonnet, lettre 2.

« regarder comme une chaîne de cœurs, et qui, dans les « chenilles ainsi que dans une grande quantité d'autres in- « sectes, est étendu en ligne droite tout le long du dos, est « ici plus ou moins replié dans différentes portions de son « étendue. Souvent ce n'est, d'un bout à l'autre, que plis et « replis. Dans ces routes tortueuses serpente la liqueur ana- « logue au sang. D'instant en instant on voit une goutte de « cette liqueur qui part de l'extrémité de la queue, enfile « tous ces zig-zags et va se perdre enfin dans le cerveau. « On la suit aisément dans la plus grande partie de son « cours, par les mouvements successifs de contraction et de « dilatation qui s'exécutent d'anneau en anneau. Il semble « que chaque portion de l'artère comprise dans la longueur « d'un de ces anneaux, soit elle-même un véritable cœur qui « pousse à celui qui le suit la goutte de liqueur qu'il a reçue « de celui qui le précède. On ne peut se lasser d'admirer le « spectacle qu'offrent ces mouvements continuels de systole « et diastole; mais, pour en bien jouir, il faut fixer ses re- « gards sur le milieu du corps. C'est là que l'artère a le « plus de diamètre. Tout s'y passe beaucoup plus visible- « ment que vers les deux extrémités. Du côté de la tête, « sur une longueur d'environ une ligne, l'artère ne paraît « presque plus que comme un fil qu'on a peine à distinguer « et qui diminue continuellement jusque près de la bouche « où elle cesse d'être visible. Mais, ce qu'on ne doit pas « négliger de remarquer, c'est la rapidité avec laquelle le sang « s'accélère à cet endroit. Il semble être comme dardé dans « le cerveau. Du côté de la queue, dans une étendue de plu- « sieurs lignes, il ne paraît plus que ce soit le même jeu. « Ces contractions et ces dilatations alternatives si aisées à « observer dans le milieu du corps, se confondent ici de « manière à ne pouvoir être distinguées. On ne voit à la

« place que des espèces d'ondulations, ou comme des cou-
« ches de nuages qui se succèdent les unes aux autres avec
« beaucoup de rapidité.

« A la jonction des anneaux on remarque de petits vais-
« seaux à plusieurs branches qui paraissent être des pro-
« ductions de la grande artère. Cependant comme je n'ai
« pu leur découvrir de systole ou de diastole, on pourrait
« soupçonner avec vraisemblance que ce sont des ramifica-
« tions de veines qui rapportent le sang au principal tronc
« des veines couché apparemment au milieu du ventre [1]. »

Cette savante description du système circulatoire des vers d'eau douce, prend encore plus d'intérêt quand on examine les planches que ce savant naturaliste a jointes à l'édition in-quarto de ses œuvres, et qui, par la netteté du dessin, rendent accessible à tout le monde l'intelligence de ce travail anatomique.

Bonnet expose un peu plus loin, et de la manière la plus complète, les fonctions digestives de ces vers et décrit l'usage de tous leurs organes. On remarque quelquefois, dans l'intérieur de cette espèce d'insecte [2], dit-il, le spectacle de bulles d'air renfermées dans l'estomac et les intestins. Mais, au lieu que les poissons ont à leur commandement l'air qu'ils ont renfermé dans une vessie et s'en servent pour s'élever ou pour s'enfoncer, notre ver en est au contraire maîtrisé; dès qu'il lui est arrivé d'en avaler une certaine quantité, il ne lui est plus possible, malgré les efforts qu'il ne cesse de faire, de gagner le fond de l'eau; il faut qu'il reste à la surface jusqu'à ce qu'il ait achevé de la rendre.

[1] Bonnet, *Insectologie*, 1re observation sur les vers.

[2] Nous avons expliqué plus haut l'emploi de ce mot. Les vers d'eau douce, appelés insectes par Linnée, sont rangés aujourd'hui dans la classe des *Annélides*.

Bonnet rectifia ici une erreur de l'anatomiste Malpighi. Ce naturaliste avait cru voir dans les vers plusieurs cœurs placés les uns à la suite des autres. Bonnet montra qu'il n'existe qu'une seule artère, dont chaque division, coupée entre deux anneaux du corps de l'animal, avait sans doute été prise par cet observateur pour un cœur, et il fit voir que cette structure, pour être plus simple que ne l'avait supposé Malpighi, n'en était pas pour cela moins admirable.

Les expériences de Bonnet réussirent beaucoup mieux sur les vers d'eau douce que sur les vers de terre, et dans certaines espèces que dans d'autres, comme on le voit rapporté dans l'*Insectologie* au tome I^er^ des œuvres. Dans une espèce particulière, ces animaux furent divisés en douze, seize, et vingt-quatre parties et produisirent d'autres individus complets comme les premiers, et pourvus également comme ceux-ci d'une tête et d'une queue. Dans d'autres espèces, la division ne réussit pas aussi bien; les vers mutilés languirent ou périrent. Nous voyons dans le même ouvrage que dans plusieurs expériences qu'il tenta sur la division en portions ou tronçons du corps de ces vers d'eau douce, Bonnet aperçut, chez quelques-uns, des appendices ou tubercules qui formaient un angle avec le corps même de l'animal; mais ces tubercules, après avoir augmenté pendant un certain temps, diminuèrent et disparurent totalement. Il obtint cependant le phénomène singulier d'un ver à deux têtes en coupant celle qui se formait déjà lorsque le tubercule commençait à se montrer, et en déterminent ainsi l'affluence des sucs nourriciers sur ce tubercule [1].

Ces deux têtes présentaient des phénomènes singuliers, car elles avaient deux volontés distinctes et la plupart du

[1] *Insectologie*, p. 190, observation XX.

temps tiraient l'animal de deux côtés différents. Il arrivait cependant dans la lutte que l'une des deux l'emportait, et c'était toujours la plus ancienne. Il ne put d'ailleurs rien saisir de précis ni sur les causes de ces faits ni sur la meilleure explication à leur donner, quoiqu'on eût aperçu des variétés les plus singulières et les monstruosités les plus bizarres. Il essaya aussi de diviser des lombrées ou vers de terre et réussit à faire reprendre de l'accroissement aux parties qui avaient été coupées, mais il fallut beaucoup de temps et des soins infinis, et l'animal ne reprit jamais sa force et son existence première. Il semblerait donc que la faculté de reproduction des parties coupées soit, dans les êtres organisés, en raison inverse de la perfection ou du degré d'élévation des organes; et en effet, dans les zoophytes, cette faculté existe à un degré considérable. Dans plusieurs espèces, telles que les hydres ou polypes d'eau douce, elle est complète; elle existe en partie chez les crustacés comme chez les lézards, les écrevisses qui reproduisent ceux-ci leur queue, ceux-là leurs pattes lorsqu'elles ont été cassées ou enlevées, comme l'ont établi un grand nombre de faits [1]. Il y avait là les éléments d'expériences d'une grande valeur, et l'on peut regretter que ses successeurs ne les aient pas suivies et développées davantage. Bonnet lui-même y revint à la fin de sa carrière, comme nous le verrons plus loin; du reste, elles parurent de son temps même intéresser tous les savants, car on voit par des lettres de Réaumur combien celui-ci attachait d'importance aux travaux du jeune philosophe [2]. Ces expériences eurent d'ailleurs l'avantage de conduire à des recherches utiles

[1] Cuvier, *Hist. des sciences naturelles*, t. IV, art. Bonnet.

[2] Réaumur, *Lettres à Bonnet*. Voyez les notes à la fin du volume.

sur le degré de vitalité qui existe dans les différentes parties de l'organisation chez les différents êtres. Réaumur en comprit bien la portée, car il écrivait à Bonnet, le 30 octobre 1741 :

« Si nous voulions deviner les fins de la nature, nous « pourrions soupçonner que les animaux qui doivent servir « de pâture abondante à d'autres, mais qui ne sont ordi- « nairement mangés qu'en partie, ont dans la partie res- « tante de quoi reproduire celle qui a été mangée. Des vers « rouges, qui doivent vous être connus, qui tiennent leur « partie antérieure enfoncée dans la vase, couverte d'eau, « et dont la partie postérieure fait des oscillations continuel- « les dans l'eau, ces vers, dis-je, qui se trouvent dans l'eau « en si grande quantité qu'ils la font paraître rouge, ont « leur partie postérieure bien plus exposée que l'autre, à « être coupée par les animaux voraces; aussi cette partie « postérieure se reproduit-elle avec une grande facilité, et « la reproduction de leur partie antérieure est excessive- « ment lente. J'ai eu, comme vous, le plaisir de tirer de « l'eau et de la boue, soit de ces vers rouges, soit de gros « vers grisâtres qui étaient dans le cas de ceux qui réparent « les parties qu'ils ont perdues. Les animaux dont le corps « est trop cassant avaient encore besoin que cette source de « reproduction leur fût accordée, comme elle l'a été aux « écrevisses par rapport à leurs jambes [1]. »

L'année suivante en 1742, Bonnet s'occupa d'une nouvelle difficulté de l'histoire des insectes, il s'agissait de préciser la manière dont s'effectuait la respiration des chenilles et des papillons. Il prouva que les *stigmates* des chenilles étaient les véritables organes de leur respiration. On appelle

[1] *Insectologie*, observation VI sur les vers. Voy. la note.

stigmates les ouvertures qui donnent passage à l'air sur la surface du corps des insectes, et qui remplissent les fonctions de poumons. Réaumur avait précédemment soutenu contre Malpighi que l'air qui entre par ces ouvertures ne ressort pas par les mêmes voies, mais par tous les pores de la peau. Bonnet conjectura que ce devait être une erreur. Il découvrit, en effet, que Réaumur avait négligé de chasser l'air de toutes les parties de la surface extérieure de l'insecte, avant de le plonger dans l'eau, d'où il résultait qu'il confondait l'air aspiré par l'animal avec l'air chassé par voie d'évaporation de la surface de la peau, et qui s'élève par bulles. Il s'assura donc en faisant l'expérience, que tout cet air était chassé, en mouillant la surface extérieure de la chenille, avant de la plonger dans l'eau. Au moyen de cette précaution, il put s'assurer qu'il ne sortait aucune bulle d'air des pores de la peau; mais qu'il s'en échappait plusieurs des stigmates; d'où il fallait conclure que ces stigmates étaient les organes uniques de la respiration, comme l'avait déjà pensé Malpighi. Bonnet démontra encore que parmi les dix-huit stigmates qui servent à la respiration des chenilles, les deux premiers et les deux derniers sont les plus importants. Pour s'en assurer, il plaça une chenille dans l'eau de manière à ce qu'elle ne put respirer que par les deux stigmates postérieurs. Il put ainsi la conserver pendant huit jours dans cette eau, et la faire vivre après qu'elle en eut été retirée [1]. Le même fait se renouvela pour les stigmates antérieurs.

D'autres expériences bien dirigées vinrent préciser et constater ces résultats. La chenille, nommée *Sphinx*, que

[1] *Insectologie*. 15e observation sur les insectes. Voy. aussi la 10e observation et les *Mémoires de Bonnet*, 4e lettre et *Mémoire III*, de Réaumur. Tome Ier des *Mémoires sur les insectes*, in-4°.

Bonnet dans le compte rendu de son expérience, appelle une des plus grandes et des plus belles de la Suisse, lui donna une occasion de constater une particularité très-remarquable du papillon qu'elle produit. Il vit que la trompe que celui-ci tient roulée en spirale au-dessus de sa tête était de trois pouces quatre lignes de longueur, quoique le corps entier du papillon n'eût qu'une longueur d'un pouce neuf lignes. Il remarqua aussi la grosseur extraordinaire de ses yeux presque égaux en dimension à un petit pois, noirs et sans poils. Il s'attacha à préciser l'existence et la forme des stigmates des papillons qui avaient échappé aux recherches de Réaumur et des autres naturalistes de son temps. Il parvint à les découvrir en épilant avec soin tout le corps d'un papillon et démontra ainsi l'existence des quatre stigmates du corselet dont on avait seulement conjecturé l'existence. Tout ceci fut l'objet d'une longue correspondance avec Réaumur, et quoique celui-ci vît ses observations souvent complétées et même rectifiées, il témoigna dans plusieurs lettres sa satisfaction et même sa reconnaissance à son jeune correspondant.

CHAPITRE TROISIÈME.

Observations sur le Ténia; correspondance avec Réaumur; Bonnet obtient le grade de docteur en droit. — Il est élu membre de la Société royale de Londres. — Il termine son Insectologie (1744); idée de cet ouvrage. — Vues de l'auteur sur l'histoire naturelle et sur la gradation infinie des êtres créés; il éprouve des maux d'yeux qui l'obligent à suspendre ses travaux d'histoire naturelle. — Expériences sur la végétation des plantes dans d'autres matières que la terre. — Lettre de Fontenelle à Bonnet sur son traité d'Insectologie (1745).

Des circonstances d'un nouveau genre invitèrent Charles Bonnet à des recherches d'un ordre tout à fait différent et occupèrent quelque temps son active imagination. On accordait alors en Suisse une certaine attention aux recherches d'Herrenschwand, médecin de ce pays, qui s'était activement occupé des moyens de détruire le *Ténia* ou ver solitaire dont un grand nombre de personnes se trouvaient alors attaquées. Cet animal classé aujourd'hui parmi les vers intestinaux, dans l'ordre des zoophytes de Cuvier, commençait à être sérieusement étudié sans être encore bien connu, autrement que par les désordres qu'il occasionnait et que l'on croyait plus particulièrement commun à la Suisse et à une partie de l'Allemagne. Les cures obtenues par Herrenschwand, qui jouissait alors d'une grande réputation, avaient mis sur la voie de la véritable connaissance anatomique de ce singulier animal. Plusieurs naturalistes avaient examiné de près son organisation, mais une grande incertitude existait relativement à sa tête, dont l'existence était mise en doute de même que son ori-

gine, et son mode de propagation et de reproduction. Tous ces faits captivaient l'attention de Bonnet. Vallisneri, au dix-septième siècle, avait prétendu que cet animal n'était autre chose qu'un composé de plusieurs autres et formait une espèce de polype ou assemblage multiple. Bonnet obtint de Herrenschwand communication de plusieurs ténias qu'il disséqua et analysa, le microscope en main, avec le plus grand soin. Il démontra la fausseté de l'opinion de Vallisneri, rendit mieux compte des faits, précisa la forme et la structure des anneaux et fit voir qu'ils étaient tous partie constitutive d'un même corps. Il rappela que Winslow avait déjà constaté l'existence d'un conduit uniforme et transparent régnant sur toute la longueur du corps, comme on l'aperçoit aisément par l'injection d'une liqueur coloriée. Il signala de plus deux espèces de Ténias, l'un distingué par des anneaux longs et des mamelons latéraux, l'autre par des anneaux courts et des mamelons dorsaux; il exposa en détail les opinions des divers philosophes et anatomistes qui l'avaient précédé, et s'il ne rendit pas compte de toutes les difficultés, il détruisit du moins des préjugés ridicules. On ne peut s'empêcher de s'étonner en voyant ceux qui avaient été soutenus et admis par Vallisneri lui-même, si grand anatomiste, par Redi, Hartsoëker, et même Leuwenhoek qui avait pourtant si bien observé. Bonnet, dans un mémoire qu'il composa sur ce sujet, réfuta leurs opinions fort peu vraisemblables sur l'origine du ténia. Son hypothèse est beaucoup plus admissible. Il suppose que les vers intestinaux, et le ténia en particulier, tirent leur origine du dehors, soit par l'intermédiaire de leurs œufs, disséminés en plusieurs endroits, par exemple dans les eaux, dans les liquides, ou dans les substances alimentaires qui favorisent par leur absorption la propagation des germes. Cette hypo-

thèse, d'ailleurs fort admissible, paraît encore fortifiée par les observations de Réaumur sur différentes espèces de vers intestinaux qui font leur séjour dans le corps des quadrupèdes. Si l'on ne savait aujourd'hui par des faits incontestables que ces vers doivent leur naissance à des mouches, on serait sans doute embarrassé sur leur origine, de même qu'on l'eût été pour expliquer celle du Ténia et des autres vers qui s'introduisent dans le corps humain. Comme le Ténia est fort commun chez les chiens ainsi que chez certains poissons, tels que les carpes et les tanches, rien n'empêche de supposer qu'il provient de ces animaux par les œufs de ce ver, extrêmement petits, et qui, à cause de cette petitesse, peuvent aisément passer du corps de ces poissons dans les eaux qu'ils habitent et dans celles qui servent à nos usages. La structure intérieure et extérieure de ce ver fut aussi de sa part l'occasion d'un travail minutieux. Il décrivit avec soin le fil délié qui termine le corps, démontra l'existence et la forme des stigmates ou conduits de la respiration, et celle des petits corps en forme de fleurs que l'on observe sur toute la longueur de l'animal. Il envoya son travail en forme de mémoire à l'Académie des sciences de Paris, qui le publia en 1750, dans le premier volume des Mémoires des savants étrangers. Plus tard, en 1775 et 1776, il reprit ces observations primitivement exposées dans son ancien Mémoire et se mit à étudier particulièrement le Ténia distingué par des anneaux longs; il s'assura de l'existence des ramifications qui s'étendaient transversalement entre chaque anneau, et expliqua d'une manière plus complète la position des stigmates; c'est avec le célèbre Saussure qu'il fit ce nouveau travail. Trois ans après, Butini, médecin distingué et savant naturaliste, donna une nouvelle suite à ces remarques et les dirigea de nouveau sur le fil délié qui

termine le Ténia pourvu d'anneaux courts; mais il eut à son tour à relever une erreur de Bonnet qui avait cru voir une bouche dans le renflement qui forme l'extrémité de l'animal, tandis que cette partie est absolument pleine. Les nouvelles observations de Rutini ont été publiées depuis, et après ces divers travaux, de récentes recherches sont venues confirmer les faits qu'il avait recueillis, et successivement le savant naturaliste danois Müller, puis de nos jours Blainville et Rudolphi ont porté à une grande précision l'histoire naturelle du Ténia. Bonnet, tout en achevant ses études de jurisprudence, continuait à étudier avec ardeur l'histoire naturelle et l'insectologie, et dans une correspondance active il communiquait à Réaumur chacune de ses découvertes, il lui fit ainsi parvenir des mémoires sur les sujets suivants :

1° Sur le procédé industrieux du fourmi-lion par lequel il parvient à débarrasser son entonnoir des pierres que leur grosseur et leur poids ne lui permettent pas de lancer au-dehors avec ses cornes. Réaumur a consigné cette observation dans le sixième volume de ses Mémoires sur les insectes [1];

2° Sur la structure particulière des cornes du fourmi-lion qui paraissent former chacune une espèce de corps de pompe propre à sucer;

3° Sur une nouvelle espèce de fourmi-lion jusqu'alors inconnue des naturalistes; elle diffère des espèces décrites jusqu'alors, en ce qu'elle marche en avant avec facilité et qu'elle ne se creuse point d'entonnoir;

4° Sur les procédés de diverses espèces de chenilles;

5° Sur la mouche araignée et son œuf. Dans cet intéressant travail, le naturaliste génevois s'attacha à compléter

[1] Voy. le Mémoire tout entier dans nos notes à la fin du volume.

les observations précédemment faites par Réaumur; ce savant avait déjà remarqué une sorte de mouche à laquelle il avait donné le nom de mouche araignée, à cause de sa forme aplatie en manière de lentille qui lui donne de la ressemblance avec le corps de certaines araignées. Cette mouche est aujourd'hui connue sous le nom *d'hippobosque* et classée dans la famille des *diptères* ou mouche à deux ailes. Elle jouit de la faculté singulière, lorsque le temps de la ponte est venu, de mettre au jour une mouche aussi grande qu'elle-même et qui se présente sous la forme d'une boule allongée. Ce fait, paradoxal au dernier point et d'où il résulte que dans ce cas, le contenu paraît être aussi grand que le contenant, a été cependant constaté par Bonnet, de Geer, Réaumur, et de nos jours par M. Léon Dufour, qui l'a parfaitement vérifié. Quelque bizarre qu'il paraisse, ce fait est cependant bien réel. Il est produit par une disposition spéciale du corps de l'insecte qui nourrit dans son abdomen un autre petit insecte qui au lieu de naître sous la forme d'un ou de plusieurs œufs plus ou moins petits, paraît sous une forme complète et arrêtée, sans avoir besoin d'autres transformations. Pour arriver à ce singulier résultat, la nature a donné à la mère une faculté spéciale. La peau de son ventre est susceptible d'une grande dilatation. Plusieurs pièces écailleuses et cependant mobiles offrent une grande élasticité qui jointe à une grande résistance facilitent la sortie de l'animal; la femelle ne paraît nullement souffrir de cette ponte qui s'effectue en peu d'instants, l'abdomen reprend aussitôt sa forme première et l'insecte continue à marcher et à voler comme auparavant.

Ces œufs en forme de boule dont Réaumur et Bonnet ont décrit toutes les particularités, une fois sortis, renferment

l'animal parfait qui n'a plus qu'à se développer, pendant plus ou moins de temps, suivant la saison, sans passer à l'état de ver ni de larve, comme il arrive pour les œufs de mouche. En ouvrant l'œuf, quinze jours ou trois semaines après qu'il a été pondu, on le trouve à l'état de nymphe bien marqué; on peut même obtenir cet état d'une manière factice, en le soumettant à la chaleur de l'eau bouillante, dès qu'il vient au jour. Bonnet étudia ces insectes avec le plus grand soin; il ajouta aux remarques déjà faites par Réaumur la description de l'appareil respiratoire qui consiste en stigmates assez difficiles à apercevoir le long du corselet, mais qu'il vit cependant, et dont avec sa minutieuse patience, il détermina la forme et l'emploi. Il se servit plus tard de ces mêmes faits pour en faire un point d'appui de son système de la préexistence des germes[1].

Ces utiles travaux d'un jeune étudiant de vingt ans, car c'était alors son âge, lui valurent l'amitié et l'estime de ses savants correspondants, sans cependant le détourner de l'achèvement de ses études. Il terminait alors sans beaucoup de goût, mais toutefois avec conscience, son cours de droit. Mais en 1743, ayant pris tous ses degrés et admis au grade de docteur, il quitta pour toujours une carrière où il n'était entré que malgré lui, et se voua entièrement au genre de recherches qui lui convenait le mieux, celles qui tenaient aux sujets d'histoire naturelle. Dans la même année, comme pour l'y encourager, la Société royale de Londres, à qui il avait adressé ses premiers mémoires, le reçut au nombre de ses membres, par l'intermédiaire du savant Jalabert. Libre désormais, il s'occupa de réunir ses écrits sur les

[1] *Mémoires biographiques de Bonnet.* — Considérations sur les corps organisés, dans les *Œuvres complètes.* Art. 322, 324.

Pucerons et les vers, et les publia sous le titre d'*Insectologie*, en 1744. Quoique l'ouvrage n'annonçât qu'un naturaliste, on trouve dans la préface les vues d'un philosophe qui sait s'élever aux idées générales; il juge avec impartialité et indépendance les idées de ceux qui l'ont précédé dans la même carrière. Il rend la plus éclatante justice aux travaux de Redi, de Malpighi, de Swammerdam, de Leuwenhoeck et surtout de Réaumur, dont il loue avec chaleur les excellents Mémoires sur les insectes. « Aucun naturaliste, dit-il, dans sa préface, n'a « porté l'insectologie à un plus haut point de perfection, « et ne l'a rendue plus digne d'être mise au rang des « sciences que l'illustre M. de Réaumur, l'ornement de la « France et de son siècle. Ici que n'aurai-je point à dire « des admirables mémoires dont ce grand observateur enri- « chit la république des lettres depuis plusieurs années?

« Les chenilles, les papillons, les mouches, laissés au- « paravant dans la plus grande confusion, distribués en « classes et en genres, par des méthodes également simples « et abrégées, la structure de leurs parties intérieures et « extérieures, décrites avec toute la clarté et l'exactitude « possibles; la théorie de leurs changements de forme, « mise dans un nouveau jour, et enrichie de découvertes « très-curieuses; leurs mœurs, leur génie, leurs inclinations « développés avec le plus grand art; les secrets de la con- « struction de leurs divers ouvrages dévoilés, voilà en peu « de mots les principales richesses dont l'insectologie est « redevable à la profonde sagacité et à la patience infati- « gable de M. de Réaumur. Mais il est d'autres fruits des « travaux de ce grand homme qui ne le cèdent point en « utilité aux précédents et qui en relèvent encore le mé- « rite; je veux parler de l'effet que la lecture de ses ou-

« vrages produit nécessairement sur tous ceux qui ont le « goût de la physique. En excitant leur admiration pour les « merveilles de la nature et leur inspirant les plus grandes « idées de l'Être suprême qui en est l'auteur, elle les « forme en même temps à l'art d'observer, art d'autant « plus estimable qu'il n'est point borné à un seul genre de « science.

« Conduit de bonne heure à faire mes délices de cette « excellente lecture, je n'ai pu que me sentir animé du désir « de devenir spectateur de faits si intéressants. J'ai donc « tâché de revoir après M. de Réaumur. Je l'ai suivi pour « ainsi dire pas à pas. Dans un pays si vaste et aujourd'hui « peu fréquenté, il n'est pas difficile de faire de nouvelles « découvertes. L'observateur le plus éclairé et le plus attentif « ne saurait apercevoir tout. On peut d'ailleurs se trouver « favorisé d'heureux hasards qui s'étaient refusés à d'autres. « Tout cela doit empêcher qu'on ne s'étonne que j'aie vu « assez jeune des particularités qui avaient échappé à un « observateur aussi clairvoyant que l'est M. de Réaumur. « Enhardi par cette bonté qui lui est naturelle, j'ai pris « la liberté de lui communiquer mes observations dans « le plus grand détail, et la manière obligeante et affec- « tueuse avec laquelle il a bien voulu les recevoir n'a pas « peu contribué à m'exciter à pousser plus loin mes re- « cherches.

« C'est donc principalement à M. de Réaumur, dont je « me fais gloire de me dire l'élève, que le public doit les « observations que je lui offre aujourd'hui. Elles roulent « sur deux des plus importantes recherches de l'insecto- « logie. La première est la génération des pucerons sans « accouplement; la seconde est la multiplication de certains « vers par boutures. A l'égard de cette dernière, on ne trou-

« vera point ici de ces étonnants prodiges que M. Trembley « a exposés avec tant de netteté et de sagesse dans l'ad- « mirable histoire des polypes qu'il a publiée depuis peu. « Outre que je n'ai pas sa sagacité, les vers qui me sont « tombés en partage appartiennent à un genre sur lequel « on ne saurait tenter toutes les épreuves que cet habile « observateur a fait subir si heureusement à ses polypes. »

Rien ne nous semble plus honorable que ces éloges partis du cœur et de la conviction la plus sincère, rien n'est plus touchant que cette reconnaissance hautement exprimée d'un élève pour son maître.

On voit aussi comment Bonnet savait rendre justice à ses rivaux, ses contemporains, différent en cela de bien d'autres; le sentiment de ses succès et la conscience de son mérite personnel n'altérèrent jamais chez lui les droits de l'équité. On appréciera également la justesse et l'élévation de ses vues en lisant la suite de cette préface. Il y fait voir l'utilité des recherches en histoire naturelle, non-seulement par rapport à cette science elle-même, mais aussi par rapport à la philosophie de l'homme en général. Parmi ces importantes applications, il signale l'avantage de perfectionner et d'étendre nos idées sur toute l'organisation animale. Nous connaissons les principales parties qui entrent dans la composition de l'être animé, nous connaissons le rôle de chacune d'elles, mais nous ignorons absolument les éléments de vitalité que chacune de ces parties peut contenir et le degré de part qu'elle prend à l'existence; ainsi, dit-il, avant la découverte de Trembley, nous ignorions qu'il existait des animaux qui pouvaient se diviser et se subdiviser à l'infini et dont les parties possédaient un principe de reproduction tel qu'après avoir été partagé en plusieurs tronçons, chacune de ces parties continuait à exis-

ter par elle-même et reproduisait en peu de temps un être complet. Nous voyons par cette nouvelle découverte un animal dont la simplicité est telle qu'il semble ne consister qu'en une seule peau mobile sur tous les points et disposée en forme de boyau ouvert à l'une de ses extrémités. Seulement une structure aussi étrange nous démontrera que nous n'avons pas fini d'apprécier et de bien caractériser la diversité des types sur lesquels le corps des animaux a été si merveilleusement établi. C'est cette remarque qui conduisait Bonnet à son hypothèse ingénieuse, et peut-être fondée, de la préexistence des germes, hypothèse par laquelle il suppose que chaque corps est formé d'un germe qui était contenu dans un premier, et ainsi de suite, depuis le commencement du monde. Mais nous exposerons un peu plus loin dans toute son étendue cet intéressant point de vue de la science.

Dans la suite de cette préface qui forme une sorte de discours préliminaire, le naturaliste-philosophe, à propos des découvertes qui viennent tous les jours élargir l'horizon de l'esprit humain, montre la nécessité de nous tenir en garde contre les règles générales qui conduisent nécessairement à l'esprit de système. Nous devons avouer avec sincérité que le plan universel de la nature nous est complétement inconnu et il faut en conclure que tout ce qui a passé précédemment dans notre esprit comme une loi générale, ne doit être regardé jusqu'ici que comme le résultat d'expériences qui n'ont pu être poussées plus loin. Enfin nous apercevons tous les jours la gradation infiniment nuancée qui existe dans toutes les parties de l'univers, vérité admirable et bien digne de devenir l'objet de nos méditations, en ce qu'elle prouve l'immensité des vues du Créateur qui n'a laissé aucune partie concevable de l'espace sans une famille entière d'êtres animés pour la

peupler. Si nous parcourons les principales productions de la nature, nous apercevrons qu'entre celles des différentes classes, et même entre celles de différents genres, il en est qui semblent tenir le milieu, et former pour ainsi dire autant de points de passage ou de transition. Cette pensée conduisit Bonnet à dresser un tableau présentant une sorte d'échelle des êtres naturels telle qu'il la concevait dans le plan universel de l'univers. Il supposa dans ce tableau la multitude des êtres organisés placés les uns à la suite des autres et formant une série non interrompue depuis les plus grossiers jusqu'à l'homme, le plus parfait de ceux qui habitent la surface du globe. Nous aurons encore occasion de retrouver cette idée dans la *Contemplation de la nature* et dans la *Palingénésie philosophique*.

Voici dans quel ordre Bonnet établissait la chaîne des êtres dans son Insectologie :

L'HOMME.		PLANTES :	Moisissures,
L'ORANG-OUTANG.			Champignons,
LE SINGE.			Agarics,
QUADRUPÈDES :	Écureuil volant,		Truffes,
	Chauve-souris,		Coraux et coralloïdes,
	Autruche.		Lithophytes,
OISEAUX :	Aquatiques,		Amiantes,
	Amphibies,		Talc, gypse, sélénite,
	Volants.		Ardoises.
POISSONS :	Rampants,	PIERRES :	Pierres figurées,
	Anguille ou serpent d'eau		Cristallisations.
SERPENTS :	Limaces,	SELS :	Vitriols.
	Limaçons.	MÉTAUX.	
COQUILLAGES :	Vers à tuyaux,	DEMI-MÉTAUX.	
	Teigne.	SOUFRES :	Bitumes.
INSECTES :	Gallinsectes,	TERRES :	Terres pures.
	Ténia ou ver solitaire,		EAU.
	Polypes,		AIR.
	Ortie de mer,		FEU.
	Sensitive.		MATIÈRES PLUS SUBTILES [1].
PLANTES :	Lichens.		

[1] *Insectologie.* Préface. Tome 1er. *Œuvres de Bonnet.*

Après cette exposition, il ajoute, pour terminer, les réflexions suivantes :

« Je ne produis ce tableau que comme un essai, mais « propre à nous faire concevoir les plus grandes idées du « monde, et de la sagesse infinie qui en a formé et com- « biné les différentes pièces. Rendons-nous attentifs à ce « beau spectacle. Voyons cette multitude innombrable de « corps organisés et non organisés se placer les uns au- « dessus des autres, suivant le degré de perfection ou d'ex- « cellence qui est en chacun. Si la suite ne nous paraît pas « partout également continue, c'est que nos connaissances « sont encore très-bornées ; plus elles augmenteront, plus « nous découvrirons d'échelons ou de degrés. Elles auront « atteint leur plus grande perfection lorsqu'il n'en restera « plus à découvrir. Mais pouvons-nous l'espérer ici-bas ? Il « n'y a apparemment que des intelligences célestes qui puis- « sent jouir de cet avantage. Quelle ravissante perspective « pour ces esprits bienheureux que celle que leur offre l'é- « chelle des êtres propres à chaque monde ! Et si, comme « je le pense, toutes ces échelles dont le nombre est infini, « n'en forment qu'une seule qui réunit tous les ordres possi- « bles de perfection, il faut convenir qu'on ne saurait rien « concevoir de plus grand ni de plus relevé.

« Il y a donc une liaison entre toutes les parties de cet « univers. Le système général est formé de l'assemblage « des systèmes particuliers qui sont comme les différentes « roues de la machine. Un insecte, une plante, est un sys- « tème particulier, une petite roue qui en fait mouvoir de « plus grandes[1]. »

Les succès qu'obtint la publication de l'Insectologie loin de lui suffire, ne firent qu'augmenter son ardeur pour le

[1] *Insectologie.* Préface.

travail et le pousser à de nouvelles recherches; mais sa santé ne put résister à des travaux si continuels. Il perdait ses forces, et sa constitution s'altérait visiblement; ses yeux fatigués par un usage trop assidu du microscope, lui faisaient éprouver de vives douleurs et semblaient vouloir désormais lui refuser leurs services. Dès l'année 1745, il ne pouvait plus lire ni écrire sans souffrance. Sa vue obscurcie par des filaments qui voltigeaient devant lui, lui faisait craindre la possibilité d'une cataracte. Il dut alors renoncer à toutes observations d'insectologie et surtout à l'usage du microscope. Privé de bonne heure de contempler et d'étudier la nature, obligé de quitter des travaux qui faisaient le charme de sa vie entière, il se sentit bientôt gagné par la mélancolie et le chagrin. Il s'y fut même sans doute laissé aller au point d'y succomber, s'il n'eût trouvé des consolations dans la religion et dans une douce philosophie. Son âme exercée de bonne heure à la méditation sur des sujets élevés, et fortifiée par une éducation excellente, y puisa un secours contre les épreuves physiques. La lecture des livres saints et l'étude des hautes vérités qu'ils renferment, à laquelle il avait d'ailleurs été habitué de bonne heure, l'aida puissamment dans ces moments pénibles et où il fallait se priver de toute application scientifique et même littéraire. Il posa dès lors dans son esprit les bases de cette philosophie morale et pratique empreinte dans tous ses ouvrages et dont ceux qui ne font que professer la philosophie oublient trop souvent l'usage. Il sut se rendre maître de ses regrets et supporter avec résignation des maux pénibles, mais qu'un changement complet dans les habitudes de sa vie pouvait du moins alléger.

Malgré les soins les plus assidus et un régime sévère, l'amélioration se fit longtemps attendre. Aux maux d'yeux

succédèrent des maux de dents atroces et qui vinrent épuiser sa patience. Ce mal qui dura plusieurs mois ne céda entièrement qu'à plusieurs opérations successives et douloureuses. Ce fut alors seulement qu'il parvint à goûter quelque repos. Devenu enfin convalescent sans pouvoir toutefois retourner à son microscope, il chercha des distractions plus faciles et moins fatigantes dans l'examen de quelques phénomènes du règne végétal [1].

Il avait appris en 1746 qu'on avait cherché à Berlin si la terre était absolument nécessaire dans le phénomène de la végétation et s'il ne serait pas possible de faire pousser des plantes dans d'autres substances, dans la mousse par exemple. Cette idée lui sembla féconde en développements. Dès lors, pour comparer les effets obtenus, il sema, dans la mousse et dans la terre, diverses graines de plantes graminées et légumineuses. Il étendit ensuite ses expériences à diverses autres espèces et trouva constamment que la végétation réussissait mieux dans la mousse que dans la terre. Il varia alors ces résultats de mille manières. Il planta dans la mousse des espèces ligneuses, des boutures de vigne, qui lui fournirent d'excellents raisins, puis il obtint le même succès avec un pêcher, un poirier et un prunier. Des orangers qui languissaient dans une terre apparemment de médiocre qualité, placés dans la mousse, reprirent une nouvelle vigueur. Il fit à cette occasion plusieurs remarques importantes. Il vit que la mousse employée dans ces expériences se décomposait peu à peu, et finissait par se transformer en un terreau plus ou moins fin de couleur noire. Il fallait environ deux à trois ans pour ce résultat. Pour que cette nouvelle espèce de végétation réussît, il était nécessaire de presser la mousse dans laquelle étaient placées les plantes,

[1] *Mémoires sur Bonnet*, par Trembley, p. 26-27.

car sans cette précaution, elles étaient menacées d'y périr. Leur mort prochaine s'annonçait par la médiocrité des pousses et par la couleur jaune des feuilles. Voici la raison que Bonnet en croyait pouvoir donner. Quand la mousse se décompose, elle tend à occuper moins d'espace dans les vases qui la contiennent; il se forme donc çà et là des vides, dans lesquels les racines demeurent à nu; or, on sait qu'elles demandent à être toujours environnées immédiatement de la matière au milieu de laquelle elles prennent leur accroissement. Il est même nécessaire que cette matière opère sur elles une certaine pression. Lors donc qu'on élève des plantes dans la mousse, il faut avoir soin de la presser de temps en temps, afin de lui conserver une certaine consistance. Cette pression doit être d'autant plus forte, que la plante sur laquelle on opère exige une terre moins légère. Il est encore plus favorable à l'expérience d'enlever de temps à autre le terreau qui se forme successivement du fond des vases et de le remplacer par de la mousse fraîchement cueillie. Dans ces conditions, on donne au végétal sur lequel on expérimente toute la force de végétation dont il est susceptible.

Bonnet avait d'abord imaginé que le terreau provenant de la décomposition de la mousse, devait être plus favorable à la végétation que la mousse elle-même; mais l'expérience lui prouva le contraire. Il vit, non sans surprise, que les graines déposées dans ce terreau faisaient moins de progrès que dans la mousse fraîche. Il supposa dès lors, ou que le terreau n'exerçait pas une assez grande pression sur les racines, ou que la mousse contenait certains principes chimiques qui avaient été transformés ou enlevés par sa décomposition en terreau.

Après avoir terminé ces expériences sur la mousse, il

continua à semer des graines dans diverses matières pour constater leur influence sur la croissance des plantes. Il en déposa le même jour, et à la même exposition dans la mousse fraîche, dans des platras, dans du sable, dans du coton, dans de la sciure de bois, dans des éponges, dans des flocons de laine, et enfin dans des mélanges de plusieurs de ces matières. Toutes furent placées dans des vases parfaitement égaux, de même forme et arrosées avec la même quantité d'eau. Il put alors observer que toutes les graines levaient également, à l'exception de celles qui avaient été déposées dans la laine; mais elles donnèrent lieu à des produits complétement différents les uns des autres. Il obtint ainsi des plantes de toutes les dimensions depuis les plus petites jusqu'aux plus grandes. Dans la sciure de sapin, il trouva des individus absolument manqués. Ils n'avaient que deux à trois pouces de hauteur, et l'épaisseur de leurs tiges n'était guère autre que celle d'un fil. Les plus grandes feuilles n'avaient environ que trois lignes de longueur. Cependant ces petites plantes ne laissèrent pas que de fleurir et de donner elles-mêmes des graines en rapport avec leur dimension. Celles qui avaient crû dans l'éponge et dans le coton donnèrent des produits analogues. Quant à celles qui prirent naissance dans la mousse et les platras, elles donnèrent les meilleurs et les plus beaux résultats. Les plantes semées dans ces matières se levèrent à la hauteur de près de trois pieds. Pour achever le résultat de ses expériences, Bonnet sema dans la bonne terre les graines qu'avaient données les petites plantes semées dans la sciure de bois de sapin, et il ne fut pas médiocrement surpris de voir que ces graines imperceptibles produisaient d'aussi belles plantes que celles qui provinrent des graines recueillies sur les plantes placées dans les matières les plus fertiles. Pour

ne rien omettre de ce qui pouvait éclairer ce sujet singulier, il imagina de planter dans un livre, « voulant, dit-il « lui-même, lui faire porter des fruits différents de ceux « que l'auteur s'en était promis. » Il planta ainsi dans les feuillets d'un livre, des graines d'un groseillier, ces graines vinrent à maturité aussi bien que dans les conditions les plus ordinaires, et les fruits qui en résultèrent furent d'un beau rouge et d'un goût satisfaisant. Il observa en outre que les petites plantes venues dans des matières ingrates, telles que le coton, la laine, l'éponge, étaient aux grandes, dans le rapport de 1 à 12.

Une partie de ces expériences sur la végétation avait été faite à l'insu de notre auteur, par le naturaliste Gleditsch, de l'Académie royale de Prusse, et insérée en 1773, dans les Mémoires de ce corps savant. Mais elles ne vinrent à sa connaissance qu'en 1776. Il eut donc le mérite de l'originalité ; il y joignit celui d'une plus grande exactitude qui seule pouvait constater les résultats d'une manière sérieuse, car Gleditsch dit lui-même qu'il arrosait ses plantes avec de l'eau de fumier, à laquelle il ajoutait ensuite un mélange de fumier le plus gras et de copeaux de cornes de bêtes. Il n'est donc pas étonnant que ce naturaliste fût parvenu à des produits plus remarquables et plus promptement que par les seules forces de la nature, telles que les employait Bonnet. C'est aussi ce qui donna à ses observations un nouveau degré d'importance qui appela sur elles l'attention des hommes voués aux sciences naturelles. Les expériences sur la végétation, dues au zèle de Charles Bonnet, n'ont pas encore produit tous leurs résultats, mais il est probable que par suite des recherches continuelles entreprises sur l'agriculture, on arrivera à tirer un parti sérieux de ce qui ne fut alors qu'un objet de curiosité.

Le traité d'insectologie fut publié chez Durand, à Paris, en 1745. Réaumur s'était d'abord chargé de surveiller cette publication, mais il ne put continuer d'y donner ses soins jusqu'au bout, et l'exécution des planches en souffrit. Néanmoins, l'apparition de l'insectologie fit une véritable sensation parmi les savants. Bernard de Jussieu témoigna au jeune auteur toute son estime; ses illustres confrères de l'Académie des sciences lurent l'ouvrage avec le plus grand intérêt et lui témoignèrent leur satisfaction. Enfin, le vénérable Fontenelle, alors âgé de quatre-vingt-huit ans, lui écrivit la lettre suivante, que nous donnons avec son orthographe qui porte la trace de la fin du grand siècle :

« Monsieur,

« J'ai été extrêmement flatté de l'honneur que uous « m'avez fait de m'envoyer votre insectologie. Je l'ai lue « aussitôt avec empressement et d'un bout à l'autre avec « beaucoup de plaisir. Il faut une grande sagacité d'esprit « pour uoir aussi bien que uous uoyez et pour sauoir aussi « bien conduire sa ueue, et de plus une patience dans le « trauail et une espèce de constance héroïque qui n'est pas « touiours accordée à ceux qui ont beaucoup d'esprit. Grâce « à uous, monsieur, et au petit nombre de uos pareils, « l'insectologie va nous donner un nouvel uniuers, car ie « compte bien que nous ne sommes pas au bout; il s'en « faut bien. Je ne puis plus que iouir de ce beau spectacle, « mais ie vous exhorte de tout mon cœur pour l'intérêt pu- « blic de continuer à nous le découvrir.

« Je suis, etc.

« De Paris, ce 4 aur. 1745[1]. »

[1] *Mémoires manuscrits de Bonnet*, Lettre 5.

CHAPITRE QUATRIÈME.

1745-1747. Mémoires de Bonnet sur les feuilles des plantes. — Premier mémoire sur les surfaces des feuilles. — Deuxième mémoire ; de la direction et du retournement des feuilles et des tiges. — Observation sur le mouvement particulier des tiges. — Troisième mémoire ; sur l'arrangement des feuilles. — Quatrième mémoire ; sur l'arrangement des folioles ou petites feuilles.

La nécessité dans laquelle s'était trouvé Bonnet d'abandonner l'étude des insectes par suite de l'état de ses yeux, l'avait insensiblement détourné vers celle des plantes qui exigeant une moins grande fatigue matérielle, en ce qu'il n'y a ni mouvement, ni vitalité à observer, n'offre cependant pas un moins grand sujet d'intérêt. Tandis que l'homme ordinaire ne voit dans les phénomènes extérieurs qu'un simple accident qui frappe ses yeux par hasard, le philosophe les rattache à l'ensemble général des lois de la nature, et découvre ainsi un nouvel anneau de la grande chaîne des êtres créés. C'est avec ces vues que Bonnet crut trouver un repos utile et occupé en étudiant, par l'examen détaillé de leurs fonctions, la formation et l'accroissement des plantes, et qu'il composa divers mémoires successivement envoyés à l'Académie des sciences de Paris, et insérés dans sa collection des savants étrangers, après une lecture publique faite en 1750. Ces cinq mémoires se trouvent réunis dans le deuxième volume des œuvres complètes de notre philosophe, et accompagnés de planches exécutées par les premiers artistes du temps. Nous allons en donner une analyse sommaire.

Bonnet avait déjà observé combien l'usage des feuilles, ce modeste entourage des végétaux, bien inférieur en éclat et en beauté à la fleur, est cependant digne d'attention dans la physiologie végétale. La lecture de l'Anatomie des plantes de Malpighi et celle de la Statique des végétaux de Hales avait fixé son attention sur ce point d'histoire naturelle. Le second de ces écrivains, traduit par Buffon, avait exposé plusieurs des phénomènes de la nutrition des plantes. Le naturaliste génevois Calandrini avait poussé plus loin les recherches, et avait apprécié d'une manière ingénieuse et nouvelle l'emploi des surfaces dans les végétaux; il avait conjecturé que les deux côtés des feuilles n'avaient pas le même usage, et remplissaient des fonctions essentiellement distinctes. Il n'en fallut pas davantage pour que Bonnet passât de cette conjecture à des faits réels dont il put vérifier l'existence par des expériences suivies. Il vit, par exemple, que la surface de chaque côté de la feuille jouit de propriétés particulières, et que chacune s'assimile différemment les sucs nutritifs dont elle a besoin pour exister et croître. Il s'aperçut aussi que la surface supérieure est lisse et lustrée, tandis que l'inférieure est raboteuse et mate. Il s'assura alors par un examen attentif que la surface qui regarde la terre est destinée à pomper la rosée et à l'absorber par les vaisseaux intérieurs de la plante, tandis que la supérieure, presque toujours lisse et unie, retient la trop grande transpiration, par l'espèce de vernis qui la recouvre et protége en même temps la surface inférieure. Des expériences directes servirent à confirmer cette vérité de plusieurs manières; car ayant appliqué des feuilles de plantes sur l'eau par le côté de leur surface supérieure, il vit ces plantes périr en peu de jours comme si elles n'avaient pris aucune espèce de nourriture. Il aperçut également que

l'usage du dessous de la feuille toujours tournée vers le sol consiste à pomper les sucs et les vapeurs qui s'en élèvent, ce qui est facile à déterminer par l'inspection des formes mêmes de ces feuilles. On les voit disposées en petits plans irréguliers et raboteux, propres à retenir les parties humides ou aqueuses et garnies de poils ou de petites aspérités qui forment autant de suçoirs ou de conduits. Il vit également que les feuilles absorbent non-seulement les vapeurs et les sucs émanés du sein de la terre, mais aussi l'air qui les environne. Il chercha à rendre compte du phénomène de la respiration et de la transpiration dans les plantes; phénomène dont il acquit la certitude d'une manière positive; il s'assura par divers essais ingénieusement disposés, que l'air adhère fortement à la surface des plantes et principalement à celle du dessous de leurs feuilles. Si, par exemple, on plonge la plante dans l'eau, on voit cet air revêtir la forme de bulles qui s'échappent chassées par l'eau qui les presse de toutes parts. Une preuve que l'air est nécessaire à la nutrition des plantes, c'est que des feuilles recouvertes de divers enduits ou plongées dans une liqueur huileuse qui intercepte entièrement l'accès de l'atmosphère, ne tardent pas à périr. Pour s'en assurer, Bonnet couvrit d'un vernis la surface de divers végétaux et les vit mourir par la privation de l'air[1]. Il en est alors de même que pour les insectes qui meurent lorsque l'on recouvre d'un enduit huileux les stigmates ou conduits qui servent à leur respiration; dans cette expérience les plantes ressemblent entièrement à ces animaux par leurs trachées qui font absolument l'office de stigmates. Il demeura donc acquis d'une manière certaine que les plantes tirent l'humidité du

[1] *Recherches sur l'usage des feuilles.* 1er Mémoire, § 12 et 13. Tome 2 des *Œuvres complètes.*

sol par leurs feuilles, qu'il existe une communication entre ces feuilles, laquelle règne dans toute la continuité du corps de la plante. De cette manière, on peut dire que les végétaux sont plantés dans l'air par la partie supérieure à peu près comme ils le sont dans la terre par la partie inférieure, et les feuilles sont par rapport aux branches, ce que les chevelus ou filaments des racines des plantes, sont par rapport aux racines. L'air atmosphérique constitue de la sorte un élément fertile au sein duquel les feuilles puisent leur nourriture pour le communiquer au végétal lui-même. Aussi la nature a-t-elle donné une grande surface à ces racines aériennes, afin de les mettre plus facilement en contact avec les vapeurs environnantes; les aspérités et les poils qui les recouvrent arrêtent les sucs liquides, de petits tuyaux toujours ouverts les reçoivent et les transmettent à l'intérieur. Dans certaines espèces, comme dans le Bouillon blanc, les aspérités et les poils sont des plus saillants, et forment de véritables pointes, dans d'autres les surfaces sont presque entièrement unies, mais divisées par petits espaces coupés de lignes délicates qui en font de petits plans irrégulièrement juxtaposés qui suffisent à arrêter l'humidité nécessaire à la vie du végétal. Les inégalités sont autrement disposées et plus marquées encore dans les espèces dont les surfaces sont encore plus petites et ne forment que de petits tuyaux, comme dans la prêle, le pin, le sapin; dans ce cas, la petitesse des surfaces est compensée par le nombre, et ces plantes possèdent plus de feuilles dans un espace donné que n'en portent celles qui ont de plus grandes feuilles, ainsi l'absorption a toujours lieu et c'est à l'aide de ces faibles organes que les plantes placées dans des terrains ingrats parviennent cependant à y croître et à s'y développer; dans des conditions aussi diffi-

ciles, les brouillards et les pluies suffisent à leur fournir une nourriture convenable, et, dans certaines contrées, la rosée peut suffire presque seule à l'entretien de végétation.

Enfin, il est des plantes qui ont peu de racines, et qui, cependant, s'élèvent fort haut et s'étendent beaucoup. C'est encore dans ce cas, à l'aide de leurs feuilles, qu'elles puisent dans l'air des sucs qui suppléent au défaut de ceux qu'elles ne peuvent tirer de la terre. La quantité de rosée absorbée par les plantes pour leur servir de nourriture est si considérable que, d'après l'observation de Hales, une plante pesant trois livres, a augmenté de trois onces après une forte rosée. Ces diverses considérations peuvent expliquer comment, dans les végétaux qui s'élèvent à une grande hauteur, les parties situées à l'extrémité des branches ne doivent pas recevoir beaucoup de nourriture des racines dont elles sont fort éloignées, mais en compensation elles la tirent du milieu de l'atmosphère qui les environne et cette condition suffit à entretenir la vie. Ce fait se présente-t-il de même dans toutes les espèces? Le contraire fut encore mis en lumière lorsque Bonnet vint à comparer les plantes herbacées avec les plantes ligneuses; il s'assura que les feuilles des herbes paraissent plus disposées que celles des arbres à pomper l'humidité. Il vit encore que dans les feuilles des herbes les deux surfaces ont à peu près les mêmes dispositions à s'imbiber, au lieu que dans celles des arbres la surface inférieure est ordinairement plus propre à cette fonction que la supérieure. Bonnet vit la raison de cette différence dans la diversité des tissus. Celui des plantes herbacées est large et spongieux. Leurs vaisseaux admettent par conséquent une plus grande quantité de sucs; le tissu des plantes ligneuses au contraire est serré et compacte; leurs vais-

eaux sont étroits et peu fournis de sucs végétaux. Il est extrêmement probable que les herbes proprement dites, destinées à croître plus promptement que les arbres, devaient être susceptibles d'une plus grande extension pour admettre une plus grande quantité de sucs nourriciers, elles devaient donc en temps égal, aspirer et transpirer plus que les arbres; placées plus près du sol, elles sont dans une position plus favorable pour pouvoir élever plus promptement les fluides qui servent à leur alimentation [1]. On peut dès lors considérer la respiration des plantes comme analogue, sinon semblable à celle des corps organisés; les ouvertures qui permettent à l'air de pénétrer et de circuler dans le corps de la plante font l'office de voies respiratoires. Le savant génevois Calandrini, avait déjà fait cette observation et il avait, en examinant une plante d'arum ou pied de veau, distingué une membrane réticulaire analogue à celle de la peau du corps humain.

Mais quelles sont les formes et les fonctions de ces voies? Cette respiration est-elle régulière ou soumise entièrement à des influences ou à des phénomènes extérieurs? Les mouvements alternatifs d'aspiration et d'expiration dépendraient-ils du froid et du chaud? L'aspiration et l'expiration s'opèrent-elles par les mêmes organes? Telles sont les questions que Bonnet chercha à résoudre par des expériences successives ou s'il ne les résolut pas entièrement, du moins il ouvrit une voie utile aux travaux des botanistes modernes.

On trouve également dans ce premier mémoire des observations curieuses sur la marche et la direction de la séve dans les végétaux; Bonnet y a perfectionné et appro-

[1] *Recherches sur l'usage des feuilles*, § 5. Tome 2 des *Œuvres complètes*.

fondi les premiers travaux sur ce sujet de Hales, Calandrini, Corti et Dodart, et l'on trouvera dans ce mémoire d'utiles renseignements applicables à la botanique et à la culture.

Dans un second mémoire notre auteur s'occupa plus principalement de la direction des feuilles, et de celle des tiges et des divers mouvements qu'elles se donnent pour changer de direction lorsqu'elles n'ont pas pris la plus favorable pour recevoir l'influence bienfaisante de l'air et de la lumière. Une preuve nouvelle de l'importance des feuilles, ainsi que de celle des tiges, c'est que si on les force à prendre une situation opposée à celle qu'elles ont reçue naturellement, ou qui leur convient, elles parviennent au bout de quelque temps à se redresser, soit qu'elles se trouvent dans l'eau, ou dans l'air, dans l'obscurité ou à la lumière; ce retournement s'opère dans des feuilles éloignées de la tige comme dans celles qui y adhèrent plus immédiatement, dans les jeunes feuilles comme dans les feuilles plus mûres, dans les plantes herbacées comme dans les plantes ligneuses. Ce curieux phénomène fut constaté par des expériences très-délicates, et comme Bonnet l'avait fait pour les pucerons, par des tables soigneusement faites indiquant le temps que chaque genre de feuille employait à se remettre dans sa première position après en avoir été éloignée. Les végétaux ont une si grande facilité pour garder ou reprendre la situation qui leur est nécessaire que ce phénomène peut s'observer dans les plus petits individus, comme l'a remarqué Dodart. Ainsi lorsque les graines des plantes se trouvent semées à contre-sens, c'est-à-dire de manière à ce que le germe se trouve placé en l'air au lieu d'être tourné vers le sol, ces graines ne laissent pas que de se retourner pour se replacer dans leur situation naturelle.

Les racines des plantes sont dans le même cas, et quoi qu'on fasse, elles se tournent toujours du côté où se trouvent l'humidité qui sert à les alimenter et la lumière qu leur est nécessaire. Bonnet profita de ces observations connues pour tenter un grand nombre d'expériences analogues; il examina ce qui se passait lorsqu'il fixait des jets garnis de leurs feuilles dans une situation forcée; dans ce cas les feuilles revenaient à leur première situation; ce mouvement s'opérait par le pédicule [1] qui tournait sur lui-même, tandis que la feuille suivait son mouvement. Le degré de souplesse et de flexibilité dont il est doué, surtout par l'extrémité inférieure, lui permet de se prêter à tous les mouvements nécessaires. Toutes choses égales d'ailleurs, les jeunes feuilles se retournent plus promptement que les plus mûres; celles des herbes plus promptement que celles des arbres; celles des arbres verts aussi promptement que celles des arbres qui perdent leurs feuilles. Elles peuvent se retourner la nuit comme le jour; plus promptement par un temps chaud ou serein que par un temps froid et pluvieux; un soleil ardent les fait retourner avec une rapidité plus grande encore. La seule feuille du gui ne subit aucun de ces changements et reste absolument dans la position où on l'a mise, et il est à remarquer aussi que les deux surfaces de cette feuille sont complétement semblables [2].

Plus d'ailleurs le nombre de ces mouvements augmente et plus ils exigent de temps pour se faire complétement. Mais alors par suite d'un trop grand nombre de répétitions, le pédicule s'altère, et le dessous des feuilles habituellement exposé à l'ombre, et devenant par des retournements

[1] C'est ce que nous appelons aujourd'hui *le Pétiole* ou petite tige qui soutient la feuille.

[2] 2e **Mémoire.** § 50.

successifs en contact avec le soleil, finit aussi par s'altérer. Dans les plantes isolées ou sur les tiges et les branches perpendiculaires à l'horizon, les feuilles se disposent de manière à ce que leur surface inférieure soit tournée vers la terre, et elles viennent chercher de la sorte dans une position forcée en apparence, les influences terrestres dont elles peuvent avoir besoin, à moins cependant que le pédicule ne soit trop long ou trop mince pour pouvoir soutenir dans cette situation le poids de la feuille.

Bonnet chercha aussi à se rendre compte de l'effet de la chaleur du soleil dans la végétation. Il s'assura que par son action sur la surface supérieure des feuilles la chaleur de cet astre change souvent leur direction et les détermine à se tourner de son côté. Ce phénomène est appelé par les naturalistes, la *Nutation* des plantes. Un autre effet produit par la chaleur solaire est de rendre concave la surface supérieure des feuilles et de les disposer en forme d'entonnoir ou de gouttière, dont la profondeur augmente en raison de la quantité de calorique reçue par le végétal. Ordinairement les feuilles des herbes s'aplatissent lorsque l'action du soleil vient à cesser, mais celles des arbres paraissent se ressentir plus longtemps de cette influence, peut-être à cause de la dureté plus grande de leur tissu. Il remarqua également les effets des rosées et vit que dans plusieurs espèces de plantes, vers le milieu de l'automne, après des rosées très-froides et très-abondantes, la surface inférieure prenait aussi une forme concave. Continuant ses expériences sur la lumière, il remarqua que les feuilles parviennent toujours à s'y diriger malgré les obstacles qui s'y opposent. Ainsi des plantes semées dans une cave s'inclinaient vers les soupiraux, d'autres placées dès leur naissance dans des appartements fermés se dirigeaient vers les fenê-

tres ; de jeunes plantes de haricots semés dans une serre s'inclinaient pendant le jour vers la porte et se relevaient aux approches de la nuit[1]. Non content de l'examen de ces phénomènes, Bonnet chercha aussi à expliquer le redressement des tiges dont le mouvement n'est pas moins réel que celui des feuilles mêmes. Le naturaliste Dodart avait déjà exprimé à cet égard des conjectures ingénieuses, Bonnet y ajouta les siennes et compléta les faits observés par Dodart dans le mémoire qu'il composa pour l'Académie des sciences (année 1700). Celui-ci s'était occupé d'examiner les effets comparatifs de l'humidité et de la chaleur dans les parties constitutives du germe de la plante. Bonnet appliqua les mêmes observations aux fibres végétales qui constituent la feuille. Il vit que de même que les effets de l'évaporation, ceux de l'absorption de la chaleur n'étaient pas non plus les mêmes pour les diverses parties du végétal qui semblaient faites pour en recevoir chacune des impressions différentes. Ainsi le soleil rend concave la surface supérieure des feuilles, tandis que la surface inférieure subit ce même effet précisément par l'influence de l'humidité. Voici donc un même résultat produit par deux causes différentes ; il devait certainement y avoir un but dans cette loi de la nature, et ce but est précisément la conservation et la nutrition de la plante. Ce fait indique qu'il existe une différence notable d'organisation entre les deux surfaces ; celle de dessus paraît formée de fibres qui se contractent à la chaleur ; celle de dessous de fibres contractiles par l'humidité. Une expérience ingénieuse vint le démontrer d'une manière positive.

Notre observateur construisit des feuilles artificielles dont le côté supérieur était de parchemin, l'inférieur de toile ;

[1] *Recherches sur l'usage des feuilles*, 2e Mémoire.

ces deux substances recevant des impressions totalement différentes des influences atmosphériques. Il vit alors que les divers changements produits par la chaleur et l'humidité étaient à peu près les mêmes que dans les feuilles naturelles. Il n'y avait donc pas à douter que les deux surfaces opposées des feuilles ne fussent non-seulement consacrées à des usages différents, mais composées de fibres et d'éléments diversement disposés. Voici ce qu'il en conclut : Lorsque les deux surfaces sont également contractées, il se fait entre elles une espèce d'équilibre, et alors la feuille demeure plane ; c'est ainsi que l'on peut voir les feuilles d'acacia à la fin d'un jour d'été ; lorsque, au contraire, la feuille n'est pas également contractée sur tous les points, parce que la chaleur qui l'environne n'est pas partout égale, alors la direction de la feuille change, et les parties les plus contractées se tournent du côté de la chaleur ; les expériences de Bonnet vérifièrent cette théorie [1]. Ainsi la différence de chaleur ou d'humidité sur tous les points d'une feuille, la plus ou moins grande contractilité des fibres, doivent en varier les directions, et ces directions sont subordonnées aux influences nécessaires à la vie de la plante. Ces diverses observations et une foule d'autres qui servirent à les confirmer furent l'objet d'un grand nombre d'expériences auxquelles Bonnet se livra pendant longtemps, et avec l'attention la plus soutenue. On peut juger de leur importance par les dessins qui accompagnent cette partie des œuvres du philosophe et qui montrent aux regards les moins exercés les détails des faits qui se passèrent sous ses yeux. Il constata encore que le retournement des feuilles s'exécute au moyen de celui du pédicule ou pétiole qui lui sert d'attache ; il expliqua en

[1] *Recherches sur l'usage des feuilles.* 2e Mémoire, § 53. Voy. aussi § 37 et 20.

détail comment ce mouvement avait lieu ; il vit que la feuille tourne sur lui comme sur un pivot et qu'il forme le centre où toutes les fibres de la plante vont rayonner. Elle ne saurait éprouver de contraction sans que le pédicule y participe tout entier. Celui-ci, composé de fibres ligneuses et de trachées, est sollicité par des effets très-différents et assez compliqués. De même que le jeu des surfaces des feuilles, celui des pédicules est composé de forces de natures diverses qui tantôt se réunissent, tantôt se contrarient pour se neutraliser.

Les feuilles ne sont pas d'ailleurs les seules parties de la plante où l'on observe des mouvements : les tiges possèdent aussi cette faculté, et l'on voit de jeunes tiges inclinées vers la terre se redresser peu à peu et reprendre leur direction perpendiculaire, et dans celles qui n'ont de libre que l'extrémité, cette extrémité seule se redresse. Dodart avait observé ce phénomène et l'avait consigné dans le mémoire spécial dont nous avons parlé plus haut[1]. Il avait vu des pins qu'un orage avait abattus sur le penchant d'une colline, redresser l'extrémité de leurs tiges pour regagner la perpendiculaire, de manière que leur partie supérieure formait ainsi un angle avec la partie inférieure, et cet angle était d'autant plus ouvert que le sol était plus ou moins oblique par rapport au plan de l'horizon. Bonnet avait mis à profit ces remarques et ayant continué à examiner l'effet de la déviation forcée sur les tiges, il avait remarqué qu'elles reprenaient toujours leur direction première. La pariétaire qui vient à pousser horizontalement dans un mur se redresse bientôt pour suivre la direction du mur. Les

[1] Dodart. Sur l'affectation de la perpendiculaire, remarquable dans toutes les tiges, dans plusieurs racines, et dans les branches des plantes. Mémoire de l'Académie royale des sciences, année 1700.

obstacles les plus compliqués ne changeaient rien à cet effet; des épingles fixées par intervalles à travers les tiges n'empêchaient pas ces tiges de revenir à leur situation primitive; placées dans l'eau, elles y revenaient de même, et enfin cette eau elle-même couverte d'huile, pour empêcher l'accès de l'air, ne changeait absolument rien au résultat de l'expérience. La partie inférieure des tiges se repliait comme la partie supérieure.

Du reste, les explications du naturaliste sur les mouvements des feuilles peuvent s'appliquer au mouvement des tiges; car, dit-il, dans la suite de ce mémoire, c'est partout la même organisation, et les mêmes vaisseaux règnent dans toute l'étendue du végétal. Chaque branche, chaque rameau et même chaque feuille peuvent être considérés comme une petite plante secondaire entée sur une principale dont elle tire sa nourriture; d'ailleurs l'inclinaison de la petite plante sur la grande, l'angle qu'elles forment entre elles est déterminé par différentes circonstances. Ainsi les tiges isolées sont perpendiculaires à l'horizon; il y a alors dans tout l'ensemble de la plante une sorte d'équilibre, mais cet équilibre est rompu dès que la chaleur environnante est diminuée ou interceptée par quelque cause comme par exemple un abri; dans ce cas la tige la plus à portée de chercher la chaleur semble s'incliner de ce côté et fuir l'abri; la tige, les branches entre elles, et même le sol sont souvent des abris les uns pour les autres, ce qui les fait incliner tantôt d'une manière, tantôt d'une autre. En considérant la forme extérieure des arbres et des plantes, on pourra trouver de fréquentes occasions de reconnaître ces effets; on observera aussi que l'angle formé par les branches inférieures avec la tige est toujours plus grand que celui que forment les branches supérieures. Les

branches inférieures tendent aussi toujours à se disposer parallèlement au sol; leur extrémité seule tend à regagner la perpendiculaire, mais d'une manière moins marquée que les branches supérieures, et le bout de celles-ci s'approche davantage de la partie de la tige qui s'élève et qui forme la pointe [1].

On peut donc admettre au résumé que la chaleur et l'humidité sont presque toujours les causes des mouvements qui s'exécutent dans les végétaux, et que ceux-ci sont composés de parties très-délicates qui, outre leurs fonctions purement physiologiques, ont encore des fonctions réellement physiques et chimiques, et que, dans leur rapport avec l'air atmosphérique, les vapeurs, la chaleur et la lumière font alternativement l'office de cornues, de thermomètres et d'hygromètres de la plus grande délicatesse, et qui laissent bien loin derrière eux nos meilleurs instruments.

Le troisième mémoire sur les feuilles offre un peu moins d'intérêt que le précédent. Bonnet y décrit dans un grand détail l'arrangement des feuilles autour des tiges et des branches dans les différentes espèces. Il y fait voir l'art qui préside à la distribution de ces parties. Ces petits organes ne sont pas placés indifféremment le long de leur appui; un ordre spécial y doit déterminer leurs fonctions qui consistent dans la nutrition du végétal et sa transpiration. Ces faits sont demeurés depuis bien longtemps exposés sous nos yeux sans avoir été appréciés, ou l'ont été par des conjectures vagues et sans portée. Depuis que les observations se sont dirigées de ce côté, on a vu que les feuilles et les branches sont disposées sur les tiges de manière à ne pas se recouvrir mutuellement, mais au contraire à se trouver placées sur différentes lignes et différents plans. Cette dis-

[1] *De l'usage des feuilles*. 2e Mémoire, § 53.

position a lieu, d'après Bonnet, suivant cinq arrangements différents. Chacun de ces arrangements a pour but la meilleure application possible des fonctions de la plante par rapport à sa grandeur, à sa forme, à sa position sur le sol, et enfin aux conditions particulières dans lesquelles elle est destinée à vivre. Dans certaines plantes herbacées qui s'élèvent si peu que leurs feuilles touchent immédiatement la surface de la terre, ces feuilles sont arrangées autour du collet ou du pied de la plante, en forme d'étoile comme pour le plantain. Les rayons de ces étoiles sont plus ou moins nombreux suivant l'espèce. Cette disposition offre, comme nous venons de le signaler, l'avantage que les feuilles ne se recouvrant pas les unes les autres laissent à chacune une entière liberté pour recevoir les pluies ou les rayons solaires. D'autres plantes comme le bouillon blanc ont leurs feuilles disposées en forme d'entonnoir; il en est de même de celles de l'ortie et de l'amaranthe. Aucun de ces arrangements de feuilles n'est indifférent, et chacun des ordres indiqués plus haut a précisément pour but une catégorie particulière d'effets utiles.

Le quatrième mémoire a pour objet spécial la forme et la disposition des folioles ou petites feuilles attachées sur le même pédicule que les grandes et les diverses anomalies qui se font remarquer dans leur arrangement. Ces folioles offrent beaucoup de bizarreries ou de particularités remarquables, non-seulement dans le même individu, mais encore dans la même feuille. Ces variétés sont beaucoup plus nombreuses dans les espèces herbacées que dans les espèces ligneuses. Il cite pour exemple de ces anomalies, le framboisier, le jasmin, le noyer; il mentionne une singularité de la feuille d'un chou-fleur; au-dessus et à l'extrémité supérieure de la nervure principale d'une feuille, s'élevait une

tige cylindrique qui portait à son sommet un bouquet de feuilles. La forme de celles-ci imitait parfaitement une sorte de cornet terminé par un rebord; d'autres cornets plus petits et de forme d'oreilles de chat partaient à leur tour de la principale nervure des cornets principaux. Tout cet assemblage, mêlé de boutons de feuilles naissantes rappelait les productions marines de l'espèce des polypiers. Bonnet présume que la cause de pareilles bizarreries consiste dans les dérangements survenus dans la marche naturelle de la séve, soit par les irrégularités avec lesquelles elle se dirigerait vers certaines parties à l'exclusion des autres, soit par la conformation imparfaite de certains vaisseaux. Certaines feuilles ont suivant lui pour fonctions, moins encore de pomper l'humidité ou de contribuer à l'évaporation de la plante comme il l'a fait observer plus haut, que de fournir de leur propre substance une nourriture convenable à la tige qu'elles renferment [1]. La pomme du chou en est un exemple remarquable. La forme de ses feuilles, leur épaisseur, la manière dont elles sont groupées les unes sur les autres, leur dépérissement lorsque la tige qu'elles nourrissaient a achevé de se développer, peuvent faire penser qu'il en est de cette pomme, comme de certains organes de plantes qui s'épuisent pour fournir au développement de la tige placée à leur centre. Il observa encore que si l'on met une pomme de chou sur un vase rempli d'eau, il sortira du centre beaucoup de racines; la petite tige paraîtra bientôt; elle montera et fleurira comme elle l'aurait fait en pleine terre.

Certaines feuilles ont une force de végétation particulière telle que si l'extrémité de leur pédicule se trouve

[1] 4e Mémoire, § 72.

plongée dans des vases pleins d'eau, elles pousseront au bout de quelques jours des racines et se transformeront en véritables plantes. Les feuilles du haricot, du chou, de la belle-de-nuit, de la mélisse sont des espèces herbacées qui offrent aussi cette singularité. Il faut avouer que ce phénomène ne sert qu'à montrer la force végétative, car ces feuilles garnies de racines ne vivent pas longtemps, et transplantées en terre n'y font aucun progrès.

Le savant botaniste Adanson avait aussi fait observer que plusieurs plantes liliacées à feuilles charnues et solides, se reproduisent par leurs feuilles au moyen de véritables bourgeons qui sortent de la base ou du pédicule de la feuille, comme dans l'aloès ou la scille maritime, ou de leur extrémité, comme dans quelques espèces d'*arums*. Ces bourgeons s'élèvent de la partie supérieure de la feuille, tandis qu'il se forme des racines de la partie inférieure ou opposée au bourgeon. « Si les plantes herbacées, dit Valmont de Bomare, paraissent avoir plus de dispositions à pousser des racines que les plantes ligneuses, il est possible de l'attribuer à leur conformation et à la délicatesse de leur tissu qui permet plus facilement la sortie des germes cachés sous l'enveloppe du pédicule. »

A la fin de ce mémoire Bonnet rendit compte des expériences qu'il avait faites sur les causes de l'étiolement des plantes qu'il croit être la privation de la lumière, et qu'on peut toujours empêcher par l'exposition des végétaux au grand jour.

CHAPITRE CINQUIÈME.

Cinquième mémoire ; sur la circulation de la séve dans les plantes. — Réfutation de l'opinion des naturalistes qui considèrent le mouvement de la séve comme une véritable circulation. — Conjectures de Bonnet sur la véritable nature de ce fluide. — Autres observations contenues dans le cinquième mémoire. — Essais nouveaux sur l'agriculture. — Origine des méditations philosophiques de Bonnet ; son *Essai sur la liberté* adressé à Cramer. — Correspondance avec Cramer sur ce sujet (1747).

De l'étude des feuilles Bonnet fut conduit dans un cinquième mémoire à s'occuper de la nature de la séve qui circule dans l'intérieur des plantes. Un doute sur ce sujet s'était élevé anciennement parmi les naturalistes : la séve s'élève-t-elle par l'écorce ou par le bois? Pour le décider, Bonnet eut recours à des injections de matières colorées ; ces injections, en pénétrant le végétal, lui apprirent que la séve monte par les fibres ligneuses qui la conduisent à la surface inférieure des feuilles, et qu'une partie de ce fluide nourricier redescend par les fibres de l'écorce vers les racines. Plusieurs savants contemporains avaient fait à ce sujet de remarquables expériences. Parmi eux il faut citer l'abbé Corti, le célèbre Hales, connu par sa *Statique des végétaux*, dont la traduction en français fut le premier ouvrage de Buffon, et Labaisse, autre botaniste, contemporain de Bonnet. Hales avait établi dans son ouvrage que les feuilles des plantes étaient des organes spéciaux disposés pour distribuer la séve dans toutes les parties du végétal. On ne saurait douter, d'après les expériences de ces divers observateurs et en particulier d'après celles de Bonnet, que la séve ne forme une sorte de courant double dont l'un monte et

l'autre descend. Ce courant liquide est-il composé des mêmes éléments pour l'une et l'autre de ces deux fonctions? Tout le fait présumer; au moins est-il certain qu'il y a une étroite communication entre l'un et l'autre; Bonnet conjectura que c'était dans les dernières ramifications des feuilles et des fleurs que cette communication avait lieu. Il fut aussi conduit à penser que les extrémités les plus déliées des vaisseaux du bois se réunissent et s'abouchent exactement à cet endroit avec des parties correspondantes des vaisseaux de l'écorce [1]; il partagea l'avis de Hales en admettant comme lui que le mouvement de la séve dans les plantes n'est point une véritable circulation que l'on puisse comparer à celle des animaux, mais une sorte de mouvement d'oscillation, une espèce de balancement entre deux forces dont l'une fait monter, et l'autre fait descendre le liquide nourricier, et tout concourt à établir que la séve descendante est destinée à l'alimentation des racines, et que les branches et les feuilles sont nourries par la séve ascendante. Labaisse avait adopté l'opinion contraire, celle d'une circulation complète; Bonnet, sans refuser aux travaux de ce savant l'estime qu'ils méritaient, prouva qu'il s'était trompé et qu'il avait supposé, entre l'animal et la plante, une ressemblance qui n'existait point réellement; il refit ses expériences et démontra qu'il n'était pas possible d'en tirer de pareilles conclusions, sans forcer les analogies outre mesure, et s'appuyant lui-même sur les opinions de Hales et sur les faits qu'il avait exposés, il montre que l'organisation des uns est totalement différente de celle des autres.

Les plantes reçoivent et transpirent en temps égal beaucoup plus que les grands animaux. Celle qu'on appelle *soleil*,

[1] Ou comme on dit plus scientifiquement *s'anastomosent*.

par exemple, absorbe et transpire en vingt-quatre heures dix-sept fois plus que l'homme. Les plantes sont dans un état de perpétuelle succion, elles prennent sans cesse de la nourriture, pendant le jour par leurs racines, pendant la nuit par leurs feuilles [1]. Les animaux, au contraire, ne prennent de la nourriture que par intervalles. La digestion de cette nourriture ne s'opérerait point, ou s'opérerait mal, si de nouvelles nourritures se succédaient sans interruption. Le mécanisme qui exécute la nutrition des plantes paraît donc devoir différer beaucoup de celui de l'alimentation des animaux qui nous sont les plus connus.

La nutrition des plantes semble devoir se faire d'une manière plus simple, exiger moins de préparation que celle des êtres animés.

A ces observations Bonnet ajoute les intéressants détails qui suivent :

« Les plantes n'ont point de parties qui répondent, par « leur structure ou par leur jeu, à celles qui opèrent la « circulation du sang dans les grands animaux. Elles n'ont « ni cœur, ni artères, ni veines. Leur structure est très- « simple et très-uniforme. Les *fibres ligneuses*, les *utricules*, « les vaisseaux, les *trachées* composent le système entier « de leurs viscères ; et ces viscères sont répandus uni- « versellement dans tout le corps de la plante : on les re- « trouve jusque dans les moindres parties. Les vaisseaux « séveux n'ont point de valvules destinées à favoriser l'as- « cension de la séve et à en empêcher la rétrogradation. « Quand ces valvules échapperaient au microscope, l'expé- « rience en démontrerait la fausseté, puisque les plantes « que l'on plonge dans l'eau, ou que l'on met en terre par « leur extrémité supérieure, ne laissent pas de végéter.

[1] *Mémoires sur l'usage des feuilles*, § 18.

« Il est si vrai que la séve monte et descend librement « par les mêmes vaisseaux : que si après avoir coupé dans la « belle saison une des branches d'un arbre, on adapte au « tronçon un tube de verre qui contienne du mercure, on « verra la séve élever le mercure pendant le jour et le lais- « ser tomber à l'approche de la nuit. On parviendra ainsi « à mesurer la force de la séve par l'élévation du mercure, « et comparer cette force dans différents sujets. Toutes « choses d'ailleurs égales, les variations du mercure seront « d'autant plus considérables que le jour sera plus chaud « et la nuit plus fraîche. La marche de la séve dans la belle « saison ressemble donc assez à celle de la liqueur d'un « thermomètre; l'une et l'autre dépendent également des « alternatives du chaud et du frais.

« Enfin les divers phénomènes botaniques qu'on a regar- « dés comme de fortes preuves de la circulation de la séve, « ne la supposent point nécessairement. Tous ces phéno- « mènes s'expliquent de la manière la plus heureuse par « un principe fort simple fondé sur l'observation. C'est « qu'il y a une étroite communication entre toutes les par- « ties d'une plante. Elles sont toutes les unes à l'égard des « autres dans un état de succion : la nourriture que prend « une de ces parties se transmet aux autres. Les feuilles se « nourrissent réciproquement[1]. La racine pompe le suc de « la tige, la tige pompe le suc de la racine. Ainsi, du com- « merce mutuel qui existe entre le *sujet* et la *greffe*, résulte « cette communication réciproque de leurs bonnes ou de « leurs mauvaises qualités, qu'on allègue en preuve de la « circulation. Le suc nourricier passe alternativement du « sujet dans la greffe, de la greffe dans le sujet.

« On ne peut disconvenir qu'il n'y ait des rapports entre

[1] *Mémoires sur l'usage des feuilles*, § 9.

« les plantes et les grands animaux ; mais ces rapports ont « leurs limites, et on ne doit user de l'analogie qu'avec une « extrême sobriété, lorsqu'il s'agit d'espèces de classes fort « éloignées. Si la nature a prodigieusement varié les formes « extérieures des corps organisés, elle n'a pas moins varié « les moyens qu'elle a choisis pour les faire vivre, croître, « multiplier. Parmi les animaux même, combien en est-il « où la circulation ne suit pas les mêmes lois que dans « l'homme ! N'y a-t-il pas encore des animaux dans lesquels « on ne découvre point de circulation ? n'en est-il pas où « les aliments paraissent simplement ballottés de haut en « bas et de bas en haut ? Ces nombreuses familles de po- « lypes, qui ont tant exercé la sagacité et l'adresse de « M. Trembley, n'en fournissent-elles pas des exemples ? On « sait que ces polypes multiplient comme les plantes par « boutures et par rejetons. Ils composent souvent de petits « arbres fort touffus. La nourriture que prend un rameau « se communique bientôt à toutes les branches et au « tronc [1]. »

C'est par suite de ces raisonnements que Charles Bonnet établit le véritable rôle de la séve dans la vie de la plante, et qu'il combat l'opinion de Hales, qui avait prétendu que ce fluide s'élevait à la fois dans l'écorce et dans le bois, et celle de Labaisse, qui affirmait que la séve joue précisément le rôle du sang dans les grands animaux et qu'il existe dans les végétaux une véritable circulation conforme à la leur.

Pour éclairer ses recherches sur la marche de la séve et sur la forme des vaisseaux absorbants, Bonnet fit de nombreuses expériences sur la route des liqueurs colorées dans l'intérieur des plantes. Il s'attacha à suivre les effets que pouvaient produire diverses couleurs ; il vit que l'eau déco-

[1] 5e *Mémoire sur l'usage des feuilles*, § 92.

lore le bois teint moins vite que l'air, que la liqueur colorante s'élève plus promptement dans les racines que dans la tige; il constata même le degré de facilité avec lequel diverses espèces de plantes pouvaient être colorées par la même teinture. Il s'assura, dans d'autres expériences, que les feuilles avaient contracté l'odeur de liqueurs spiritueuses dans lesquelles elles avaient été plongées par leur pédicule. Des branches d'arbre, plongées par le bout coupé, donnèrent lieu au même phénomène, et l'on put observer sur ces feuilles le passage de la liqueur par des lignes noirâtres qu'elle avait tracées sur toutes les nervures, car cette injection faisait paraître et rendait distinctes les plus petites ramifications des vaisseaux. C'est ce qui put permettre à l'auteur de ces expériences de former quelques conjectures utiles sur la marche des sucs nourriciers. Pour perfectionner ces essais, il fit blanchir par l'étiolement des haricots, des pois et des fèves; le blanc vif qu'offraient alors ces plantes rendait plus sensible à l'œil la route de la liqueur colorée qu'on leur faisait pomper en les plongeant, pendant quelques jours, soit dans une infusion de garance, soit dans le suc rouge du Phytolacca, soit dans une teinture verte végétale, soit, ce qui est encore plus simple et donne de bons résultats, dans une teinture d'encre. Cette teinture, quelle qu'elle fût, montait le long de la tige au-dessous de l'écorce sous forme de lignes colorées et parallèles; elle se rendait jusqu'à l'extrémité de la principale nervure des feuilles, et seulement par les vaisseaux de leur partie inférieure[1]. Si alors on coupait transversalement près de la racine la tige ainsi colorée, on y distinguait un certain nombre de points d'une couleur foncée qui sont les orifices des gros vaisseaux ou fibres ligneuses. Bonnet vit aussi que les lobes des graines

[1] 5e *Mémoire sur l'usage des feuilles*, § 90.

se coloraient comme les vaisseaux de la plante, et que la matière colorante finissait par obstruer les conduits dans les plantes herbacées ou ligneuses et déterminait leur mort. Toutes les plantes se prêtaient d'ailleurs à la colorisation avec plus ou moins de facilité ou de rapidité, aucune n'en était exempte, pas même le gui, qui, par la dureté de son tissu, aurait pu paraître se soustraire à la loi générale, comme dans les expériences relatives au retournement des feuilles, il s'était constamment refusé à produire cet effet.

Ces diverses observations pouvaient aider à former quelques conjectures sur la marche et la direction de la séve. Quelle cause peut la déterminer à s'élever dans les végétaux? Comment ce fluide, aspiré par les racines, est-il porté aux extrémités les plus éloignées du végétal? Bien des opinions avaient été débattues à l'époque où furent faites les expériences que nous avons rapportées; quelques physiciens avaient pensé que les liqueurs montaient dans les canaux des plantes par la même force qui sert à les élever dans les tubes capillaires. Notre observateur rejette cette hypothèse en se fondant sur l'expérience suivante. Des branches sèches, coupées transversalement et placées dans un vase contenant une liqueur colorée, n'ont jamais absorbé aucune teinture, tandis que des branches vertes se sont toujours colorées par le même procédé. Il faut donc chercher l'explication ailleurs, et il se peut qu'il existe une force vitale végétative dans la plante encore verte, et qui ait complétement disparu de la plante desséchée [1]. Ce pourrait bien être un mouvement analogue au mouvement péristaltique des intestins. Ou bien est-ce que la chaleur, agissant sur les lames élastiques des trachées, serait cause de cette ascension par des alternatives de contraction et de

[1] 5e *Mémoire sur l'usage des feuilles*, § 95.

dilatation? Bonnet paraît pencher pour une de ces deux hypothèses. Quant à nous, il nous semble que le phénomène de l'ascension capillaire doit être considéré comme jouant ici un rôle essentiel.

Si Charles Bonnet n'a pu résoudre complétement ce difficile problème, il en a beaucoup éclairé la solution. Comme tous les esprits supérieurs, il a saisi le nœud de la difficulté, et si l'on examine les travaux des naturalistes contemporains, on verra que ceux du philosophe génevois avaient préparé la route qu'ont suivie avec succès MM. Thouin, Gaudichaud, Dutrochet, Amici, Becquerel et plusieurs autres. Mais il faut avouer qu'il reste encore beaucoup à connaître sur ce sujet difficile.

Les mémoires sur l'usage des feuilles contiennent encore de curieuses particularités sur certaines monstruosités végétales et plusieurs phénomènes dignes d'attention, tels que celui de feuilles qui, ayant été plantées en terre, avaient poussé des racines et étaient devenues de véritables plantes. Leur auteur rendit aussi compte des causes et des effets de l'étiolement; il s'occupa, en outre, de détruire un préjugé fort répandu alors, même parmi les physiciens et les agriculteurs éclairés du temps. Il s'agissait de savoir s'il était vrai, comme on le croyait alors, que le blé pût, soit par l'effet de l'humidité ou d'autres causes que l'on expliquait fort imparfaitement, dégénérer en ivraie, de manière à ce qu'un champ ensemencé avec du froment produisît une récolte mi-partie de blé et d'ivraie. Notre observateur, toujours occupé de mettre les hommes sur le chemin de la vérité, par des expériences directes, prit les plus grands soins pour démontrer la fausseté de cette opinion. Il fit voir, par des faits, que toutes les récoltes contenant ces mélanges d'ivraie provenaient de négligences dans l'emploi des grains qui avaient été semés sans que l'enlèvement des plantes

d'ivraie eût été complet, et dont un petit nombre avait pu subsister lors du dépôt de nouvelles semences. Il publia une remarque utile sur la rosée, à propos d'une expression dont il s'était servi dans son ouvrage sur les feuilles. Il avait dit que la rosée s'élevait de terre. Il saisit cette occasion pour exposer les fonctions des feuilles à l'égard de cette vapeur; il développa les deux théories les mieux faites alors, celle de Dufay et celle de Leroy. Suivant Dufay, la rosée se serait élevée de terre; il fit voir qu'il n'en était point exactement ainsi, et qu'il valait mieux adopter l'explication de Leroy, de Montpellier, suivant laquelle la rosée n'est autre chose que de l'eau tenue en dissolution dans l'atmosphère, à proportion de son degré de chaleur. Par suite du refroidissement des corps avec lesquels cette vapeur est en contact, et, en particulier, par suite du refroidissement de la terre, elle se dépose à leur surface sous forme de gouttelettes plus ou moins fines. Il montra que les expressions dont il s'était servi, par rapport au rôle que la rosée jouait dans l'humidité déposée à la surface des corps, n'étaient pas d'une exactitude parfaite, quant à la lettre, mais devaient s'entendre des couches d'air placées les unes au-dessus des autres et qui se refroidissent successivement. Ainsi, comme la terre se refroidit elle-même d'abord en rayonnant partout de sa chaleur, il s'ensuit que les parties inférieures des couches atmosphériques se refroidissent aussi les premières. Les effets de la rosée se font donc sentir de bas en haut, comme si celle-ci s'élevait réellement de terre. Il joignit à ces travaux des observations sur la structure de l'épiderme des feuilles [1].

Les *Recherches sur l'usage des feuilles* sont un des ouvrages les plus curieux et les plus utiles qu'ait publiés Bonnet; un

[1] *Mémoire sur l'usage des feuilles*, 2e supplément.

des plus originaux par sa nature, par l'exactitude des expériences, et par leur nombre et leur variété. La précision des faits et la manière simple et lucide dont ils sont exposés mérite à ces cinq mémoires d'être encore lus et étudiés aujourd'hui avec fruit. Ils furent publiés, en 1754, à Leyde, par les soins de M. Allamand, ami du naturaliste et professeur dans cette ville. Les dessins, parfaitement exécutés par Soubeyran, très-habile dans ce genre, furent gravés par deux artistes également renommés, Van de Laar et Schley. Commencé en 1747 et interrompu plusieurs fois par des recherches d'un genre différent, cet important travail occupa l'auteur pendant sept ans; les suppléments ne parurent qu'en 1779.

Nous placerons ici une correspondance de Bonnet avec quelques savants, au sujet de son livre sur les feuilles, et qui terminera tout ce que nous avions à dire sur ce sujet; elle eut lieu en 1754, et se rattache trop étroitement au sujet pour ne pas en donner ici quelques extraits.

En général, ce traité fut très-bien accueilli des savants de l'époque; tous avaient été unanimes pour le louer. Réaumur se hâta de lui écrire aussitôt de Paris, après sa réception :

« Le 9 février 1754.

« Vous pouvez être tranquille sur le sort de votre ouvrage. « Il ne saurait être douteux. Il contient un grand nombre « de faits nouveaux, curieux, propres à répandre beaucoup « de jour sur la manière dont se fait la végétation des « plantes, des observations sur l'exactitude desquelles vous « ne laissez rien à désirer; un grand nombre de vues ingé- « nieuses. Que faudrait-il donc pour assurer le succès d'un « livre de physique ? Je l'ai lu tout entier, à une vingtaine « de pages près, que je me suis réservées pour ce jour. Il « est tout autre qu'il n'était lorsqu'il a passé sous mes yeux,

« manuscrit, on aurait pu alors le trouver écrit d'une façon « trop languissante. Cela n'est plus. Vous avez réduit les « détails à ce qu'il suffisait d'en rapporter. Le quatrième « et le cinquième mémoire ont été entièrement nouveaux « pour moi. Il me semble que l'on ne pouvait mieux s'y « prendre que vous ne l'avez fait dans le dernier, pour faire « voir la marche de la séve dans les plantes. »

Bonnet avait précédemment lu avec admiration l'*Esprit des lois*, et s'était hâté d'envoyer à l'illustre président les *Recherches sur les feuilles*, avec une lettre remplie des sentiments de la plus sincère admiration pour le philosophe français. Montesquieu lui fit la réponse suivante :

« Paris, 20 février 1754.

« Si j'avais suivi les sentiments de la reconnaissance, « monsieur, j'aurais eu l'honneur de vous faire réponse « sur-le-champ ; mais votre lettre était accompagnée d'un « livre que je voulais lire, et il est arrivé que la lettre que « je voulais employer à vous remercier sera employée « uniquement à vous féliciter. Votre ouvrage m'a conti- « nuellement éclairé et m'a continuellement fait plaisir, « parce que vous nous menez d'observations en observa- « tions. Je suis fâché de ne pouvoir pas vous dire de con- « tinuer vos travaux sur les matières de physique, puisque « ces mêmes travaux ont affaibli votre vue. Je suis fâché « de ne pas savoir quelle espèce de maladie d'yeux vous « avez, parce que je vous aurais proposé une eau dont je « me sers tous les jours depuis trente ans, tirée de simples, « et qui m'a empêché d'être aveugle depuis trente ans. « Avant ce temps-là j'avais essayé une multitude innom- « brable de remèdes, tout m'avait été entièrement con- « traire. Je ne suis plus en état, non plus que vous, de lire. « Il y a dix ans que j'en suis privé, à cause d'une cataracte

« qui m'est survenue sur un œil. Quoi qu'il en soit, je vous « aurais envoyé ma recette. Je suis fort touché, monsieur, « d'une autre conformité dont vous me faites l'honneur de « me parler, c'est de nos idées sur le rapport des lois ; c'est « un champ très-vaste, la moisson est ample et n'attend « que les ouvriers, etc. »

A la suite de cette lettre, Bonnet en écrivit une autre à Montesquieu, et s'entretint encore avec ce grand écrivain de certaines observations que ses amis et lui avaient faites sur la définition des lois donnée par le président, au commencement de son livre. Bonnet et l'un de ses amis, M. de Beaumont, l'avaient critiquée comme inexacte. Suivant Montesquieu, les lois sont les rapports nécessaires qui dérivent de la nature des choses [1]. M. de Beaumont disait qu'il fallait dire les conséquences des rapports, etc. Cette critique fut adressée à Montesquieu qui, tout en louant l'intention, conserva son expression. Il nous semble que la critique était assez juste, et que la définition de la loi n'est pas ici très-bonne ni très-exacte. Mais la définition de M. de Beaumont ne vaut pas mieux que celle du président ; car c'est donner une idée vague des lois que de les appeler des conséquences de rapports ; elles sont bien plutôt des règles ou des principes qui servent à diriger les sociétés, ou, d'une manière plus générale, des principes qui règlent les rapports existants entre des êtres divers. Il y avait donc, en réalité, quelque chose à dire à la définition de Montesquieu, car elle manquait de justesse et n'était pas assez explicite [2].

Albert de Haller, auquel Bonnet avait aussi envoyé son livre et qui avait déjà donné, sans que l'auteur en eût été prévenu, un extrait de l'Insectologie, dans un recueil appelé *Bibliothèque raisonnée*, joignit aussi son éloge aux précé-

[1] *Esprit des lois*, chap. 1er.

[2] Voyez *Mémoires de Bonnet*. Lettre 7.

dents, il écrivit au jeune naturaliste génevois, le 16 mai 1754, de Berne :

« Je suis infiniment sensible, monsieur, au beau présent « que vous venez de me faire, et je m'attends à le lire avec « beaucoup de satisfaction et d'utilité. En entretenant le « public de l'*Insectologie*, je n'ai fait que m'acquitter du « devoir d'un journaliste, en apprenant au public combien « il avait à attendre de cet ouvrage et de l'industrie infati- « gable avec laquelle vous aviez constaté les faits. Je ne « disconviens pas de la part que j'ai eue à cet extrait, sans « comprendre comment ce petit mystère a été découvert. »

Il écrivit un peu plus tard à propos du même ouvrage : « Je n'ai jamais fait d'expériences sur les végétaux, et je suis « fort ignorant là-dessus, à l'exception de ce que j'ai su « profiter des expériences de Malpighi, de Green et des « vôtres dont j'ai fini la lecture. J'ai été charmé de voir que « les feuilles attirent l'humidité et non l'air, qu'elles sont « les intestins et non les poumons des plantes. J'ai été aussi « bien aise de voir le jus colorant s'élever et se montrer « dans la plante. J'ai fait un extrait de votre ouvrage, qui « paraîtra dans le journal latin de Gottingue. »

En 1749, Bonnet donna un autre cours à ses recherches sur la physique. Il tenta de répéter les expériences de Réaumur, sur l'art de faire éclore les poulets par la chaleur artificielle. Malgré tous les soins qu'il se donna et les précautions qu'il prit, il ne put réussir à tirer un parti utile de cette méthode, et ses expériences ne purent rien établir de décisif, tant il est difficile de remplacer les forces de la nature par des imitations! Mieux instruit par ces premiers essais et par la correspondance qu'il eut à ce sujet avec le naturaliste français, il en tenta de nouvelles et fut un peu plus heureux, mais beaucoup moins que ne l'avait été Réaumur lui-même; toutefois il réussit assez bien sur des

œufs de caille, dont il parvint à faire éclore un grand nombre sans en perdre presque aucun. Mais il faut dire qu'à cette époque cet art difficile, et qui l'est encore beaucoup aujourd'hui, était fort peu avancé, et que le four dont on se servait consistait simplement en un tonneau placé dans du fumier.

Il porta également son attention sur une nouvelle méthode pour ensemencer les terres, imaginée par un agriculteur anglais, nommé Tull, du comté d'Oxford. Cette méthode consistait en une nouvelle disposition des grains que l'on avait soin de placer bien séparés les uns des autres et sous forme de sillons bien distincts. Le savant Duhamel y avait attaché une certaine importance, puisqu'il avait écrit sur cette nouvelle découverte un traité spécial, et qu'il l'avait recommandé aux agriculteurs et aux fermiers. M. Lullin de Châteauvieux, oncle de Bonnet et agronome distingué lui-même, l'avait adoptée en Suisse et perfectionnée par l'emploi d'un semoir artificiel propre à disposer les grains dans l'ordre le plus favorable. Bonnet fit voir l'utilité de cette découverte, mais en même temps il signala les inconvénients qui pouvaient y être attachés. Il démontra que l'on ne pouvait obtenir de résultats de quelque valeur qu'en renonçant à l'économie exagérée dans l'emploi des grains, prescrite par la méthode de Tull, et qu'il fallait se contenter de la réduction d'un cinquième dans la quantité de semence précédemment employée par les laboureurs. Il établit aussi qu'il ne fallait pas espérer diminuer la quantité de l'engrais nécessaire au développement de la plante, et enfin que les labours trop fréquents donnés à la terre pendant l'accroissement du blé, opération recommandée par l'agronome anglais, étaient plutôt nuisibles qu'utiles. On doit regretter que ces discussions n'aient pas été poussées plus loin; elles ne furent sans doute pas dirigées

d'une manière assez décisive ni par Bonnet ni par les autres naturalistes, car on ne voit pas que la méthode de Tull ait prévalu dans la culture, et aujourd'hui elle paraît complétement oubliée. Plus tard, elle fut employée, à Ferney, par Voltaire, qui y renonça. Peut-être Bonnet n'y employa-t-il pas le temps convenable, se trouvant détourné par d'autres recherches; peut-être ne fit-il qu'un objet de curiosité de ce qui, avec sa patience et sa faculté d'observation, aurait pu rendre de grands services à l'agriculture.

Mais revenons un moment en arrière pour exposer une autre partie de la vie de notre philosophe dans laquelle ses idées prirent une direction toute différente de celle que nous lui connaissons. Depuis que ses yeux avaient reçu une atteinte aussi profonde par l'usage prolongé du microscope, il lui avait fallu renoncer à ses études les plus chères, et il les avait remplacées par l'habitude d'une méditation constante, et quelques lectures bien choisies, soit dans les ouvrages anciens, soit dans ce que ses contemporains produisaient de plus remarquable : c'est ainsi qu'il lut d'une part la *Recherche de la vérité*, de Malebranche, où il avait été frappé de la haute raison et de la perspicacité profonde du savant oratorien.

Nous avons vu plus haut qu'il avait lu et médité, avec quelques amis, l'*Esprit des lois*. En 1749, Montesquieu avait confié à M. Mussard, représentant de la Suisse résidant à Paris, le manuscrit de l'*Esprit des lois* pour le faire imprimer à Genève, croyant par là se mettre à l'abri des attaques de la censure. Ce fut pendant que cet important ouvrage s'imprimait qu'il lui fut permis d'en lire le manuscrit et qu'il put admirer la hauteur et la sagesse des vues de ce chef-d'œuvre du dix-huitième siècle. Aussi cette lecture fit-elle une révolution complète dans son intelligence, et notre jeune philosophe la décrit d'une manière à la fois éloquente

et naïve dans une de ses lettres à son ami Haller[1]; et, désormais, consolé de sa disgrâce en voyant les chefs-d'œuvre que pouvait produire une méditation assidue, il oublia, pour un temps, les phénomènes de la nature qu'il ne pouvait plus étudier de près, et se mit à la recherche de la vérité, sur toutes les questions qui peuvent intéresser l'homme et sa destinée tant présente que future. Il avait formé, dans ce but, une espèce de conférence où quelques amis se réunissant dans le but de s'instruire, traitaient entre eux toutes sortes de sujets et se proposaient des problèmes ou des doutes à résoudre.

Si l'on veut avoir une idée de cette petite société, formée vers 1750, voici ce qu'en dit Bonnet dans ses lettres ou mémoires sur sa vie :

« J'avais eu de fréquentes occasions de m'entretenir de « cette importante matière (la liberté), avec trois amis dont « les lumières et le génie m'inspiraient et m'éclairaient. Je « parle de MM. Butini, Beaumont et Roger. Vous connaissez personnellement le premier et vous savez qu'il est « aussi bon philosophe qu'habile médecin. Vous savez encore « qu'il est attaché de cœur et d'esprit à cette doctrine de vie « qu'on est d'autant plus disposé à recevoir et à pratiquer « qu'on est meilleur philosophe, et vous n'avez pas moins « goûté que moi son *Esprit du christianisme*, que nous désirions qu'il voulût publier. Les deux autres amis dont je « vous parlais vous étaient aussi connus personnellement et « vous en faisiez bien du cas. Si une mort prématurée ne « les avait enlevés à la république des lettres, ils l'auraient « servie plus utilement encore. M. de Beaumont joignait à « beaucoup de pénétration, de sagacité, de justesse dans « l'esprit, une grande capacité à généraliser ses idées. Nous

[1] Voyez *Mémoires de Bonnet*. Lettre 7.

« avons de lui une petite brochure anonyme intitulée *Prin-*
« *cipes de philosophie morale* (Genève, 1754), qui contient
« bien plus de vérités que bien des gros in-4°. M. Roger
« n'avait pas moins de solidité dans le jugement que de
« droiture dans le cœur. Dans quelque discussion que ce
« fût, il pesait sagement les raisons pour et contre, et ne
« se pressait point de décider. Il avait publié, en 1757,
« d'excellentes lettres sur le Danemark qui avaient été fort
« bien accueillies du public. Son séjour à la cour du feu
« roi, la bienveillance dont ce bon prince l'honorait, la con-
« fiance entière que son vertueux maître, feu le baron de
« Bernstorf, avait en lui, l'avaient mis bien à portée de se
« procurer les meilleurs mémoires sur ce royaume, et il
« avait su en faire l'emploi le plus judicieux[1]. »

Un de ces entretiens avait roulé sur la liberté humaine et chacun avait énoncé son opinion. Notre philosophe voulant à son tour exposer ses pensées, les réduisit en propositions qui résumaient toute sa manière de voir sur ce sujet; ce petit travail s'appelait *Essai sur la liberté*, et il l'adressa à son respectable ami le mathématicien Cramer, qui demeurait alors à Paris. Dans cet opuscule il développait ses principes sur la manière dont nous sommes déterminés dans le choix de nos actions. Suivant lui, l'âme de l'homme est parfaitement libre dans son choix, mais cette liberté est subordonnée au sentiment de ce qui lui paraît le meilleur, le plus avantageux; elle possède le pouvoir de se déterminer par un acte réfléchi de sa volonté, et cette volonté s'arrête à un motif ou à un autre suivant l'impression que les objets extérieurs font sur elle. L'action suit alors nécessairement le choix que fait l'âme entre ces différents motifs, et suivant que ces motifs se rapportent à l'ordre ou au désordre, au bien ou

[1] *Mémoires de Bonnet.* Lettre 6.

au mal, le choix est bon ou mauvais. Voici, au reste, ces propositions telles que Bonnet les avait formulées lui-même :

PROPOSITIONS SUR LA LIBERTÉ.

1° — L'âme est douée d'une activité qui lui est propre ; du pouvoir nommé soi-mouvant.

2° — Ce pouvoir est de sa nature indéterminé.

3° — Ce qui détermine, c'est la raison suffisante.

4° — La raison suffisante est le meilleur.

5° — Le meilleur est tout ce que l'âme juge tel.

6° — Le désir du meilleur est essentiel à l'âme.

7° — La faculté par laquelle l'âme embrasse le meilleur est la volonté.

8° — La faculté par laquelle l'âme agit en suite de l'acquiescement de la volonté est la spontanéité.

9° — La volonté et la spontanéité constituent la liberté.

10° — Les sources des déterminations de l'âme sont dans son entendement et hors de son entendement.

11° — Dans l'entendement ce sont les idées acquises.

12° — Hors de l'entendement ce sont les objets extérieurs.

13° — L'âme ne peut juger des choses que par les idées.

14° — L'action suit nécessairement le dernier jugement de l'âme.

15° — Plus la suite des idées est conforme à l'ordre, plus il y a de perfection dans l'entendement.

16° — L'ordre consiste dans les rapports ou proportions que nous observons entre les êtres.

17° — La perfection de l'entendement constitue la perfection de l'âme.

18° — Le bonheur suit naturellement la perfection, le malheur l'imperfection.

CONSÉQUENCES.

19° — I. Le sentiment intérieur de la liberté est la conscience que nous nous sommes déterminé sans contrainte, avec volonté et spontanéité, en vue de notre meilleur. (4. 5. 6. 7. 8.)

20° — II. L'opinion qu'on pouvait se déterminer autrement qu'on ne s'est déterminé, vient de ce qu'avant l'action on a hésité ou balancé sur les divers partis qui se présentaient, et que la raison qui a déterminé en faveur de l'un de ces partis s'est trouvée si petite qu'elle n'a affecté que faiblement.

21° — III. Les idées de juste et d'injuste, de vertu et de vice, de bien et de mal, se réduisent à celles d'ordre et de désordre.

22° — IV. Le sentiment qui suit une action contraire à l'ordre naît de la perception de cette disconvenance et du déplaisir qui suit l'imperfection. (15. 17. 18.)

23° — V. La liberté d'indifférence est contradictoire à la nature du principe actif. (2. 3. 4.)

24° — VI. La prévision de Dieu s'étend à tout et il n'y a point de futurs contingents.

25° — VII. La certitude et la nécessité par rapport aux actions humaines coïncident dans l'entendement divin.

26° — VIII. L'état actuel de l'âme étant donné et l'impression des objets extérieurs étant connue, on aura la détermination future et conséquemment toutes les déterminations suivantes. (10. 11. 12. 13.)

27° — IX. La première détermination de l'âme n'étant point en son pouvoir et les déterminations suivantes dépendant de celle-là, il s'ensuit qu'il n'y a pas lieu à l'imputation, prise selon le sens ordinaire.

28° — X. Le but de la révélation est de procurer aux

hommes une abondante source de bonnes déterminations.

29° — XI. La sanction de la loi positive se réduit aux termes de la proposition XVIII. (18.)

On voit que dans ce système Bonnet admettait la liberté de l'âme dans le choix de ses actions, mais en la subordonnant à certains motifs, à certains accidents qui pouvaient eux-mêmes influer sur ces motifs; il admettait aussi que la première détermination de l'âme n'était pas en son pouvoir; il y avait donc suivant lui un point de départ qui pouvait entraver la liberté de l'homme et il en concluait qu'il n'y avait pas lieu à la responsabilité morale telle qu'on l'entend ordinairement. Il s'ensuivait ainsi que nous aurions été soumis à une espèce de fatalisme qui aurait enlevé à l'homme sa véritable valeur morale, et en aurait fait une sorte d'être soumis à la nécessité.

Néanmoins cet essai, avec ses erreurs et ses imperfections, fut lu avec intérêt et scrupuleusement critiqué par M. Cramer; nous allons donner quelques parties de cette correspondance sur un sujet éternellement digne de l'étude des philosophes; on y trouvera à la fois les idées du disciple et celles du maître, et l'on ne pourra s'empêcher d'admirer la précocité d'un philosophe de vingt-sept ans qui déjà osait aborder les plus hautes questions de métaphysique.

« Paris, 11 juillet 1747.

« Vous me jetez dans un embarras qui n'est pas petit,
« mon cher monsieur, avec votre question sur la liberté.
« Vous n'ignorez pas qu'elle a toujours été regardée comme
« une des plus difficiles. Vous vous enfoncez pourtant dans
« ce labyrinthe des théologiens et des philosophes, et vous
« prétendez que je vous suive, et même que je vous guide
« dans tous ses détours. Et quel temps prenez-vous pour
« me faire cette proposition? un temps où, noyé dans les

« plaisirs, distrait par les amusements de Paris, occupé de « toutes les bagatelles dont on y fait tant de cas, j'ai à peine « le loisir de penser et point du tout celui de réfléchir. « N'importe, il faut vous satisfaire. Mon amitié ne peut « supporter l'idée de vous refuser quelque chose ; elle veut « même que, loin de me faire valoir, je vous avoue que « cette matière étant une de celles que j'ai le plus méditées « depuis que je pense, je dois m'être arrangé sur un sujet « si intéressant. Elle est même impatiente de tout ce pro- « logue, et m'ordonne de venir incessamment au fait.

« Il y a deux partis fort opposés sur la nature de la « liberté ; presque tout le monde se jette dans une de ces « deux extrémités, ou de détruire la liberté pour assurer la « certitude des événements futurs et de la prescience divine, « ou de nier la prescience et de renverser la certitude de « l'avenir pour donner à la liberté une influence qu'on lui « croit essentielle. Cependant il y a deux choses incon- « testables, quoique un peu difficiles à accorder : l'une, que « nous sommes libres et que l'âme se détermine elle-même « sans contrainte ou nécessité ; l'autre, que toute propo- « sition étant déterminément vraie ou fausse, il était vrai « de toute éternité que je vous écrirais aujourd'hui, qu'ainsi « cela pouvait être prévu, et qu'il l'était par conséquent de « Dieu. Comment concilier ces deux vérités qui semblent « d'abord contradictoires? Le tempérament est fort simple, « quoique délicat ; c'est que le certain n'est pas le néces- « saire. Le certain est ce qui est, le nécessaire est ce qui ne « peut être autrement ; ainsi le futur contingent[1] est ce qui « sera, mais ce qui pourrait ne pas être. Il sera, donc il « est certain ; il pourrait ne pas être, donc il n'est pas

[1] Il y avait dans la copie, *futur nécessaire*. C'est évidemment *futur contingent* qu'il faut lire, sans quoi le membre de phrase suivant « Il sera, donc il est certain, etc., » n'aurait pas de sens.

« nécessaire. Je crois que cette distinction lève toute la « difficulté; mais elle est subtile, et tout le monde ne la « saisit pas.

« Tâchons de la rendre plus sensible. Puisqu'il s'agit du « futur nécessaire, ce n'est point un nécessaire absolu qui « ne peut cesser ou commencer d'être, c'est un futur hypo- « thétique qui est tel en vertu de quelque condition ou « de quelque cause. Or, dans ce genre, je reconnais trois « sortes de nécessités : la mathématique, la physique et la « morale. La nécessité mathématique est celle dont le con- « traire implique contradiction. Dès que vous décrivez un « triangle, il est nécessaire que les trois angles vaillent « deux droits. La nécessité physique est celle dont le con- « traire répugne aux lois de la nature. Si vous jetez de « l'eau-forte sur de la limaille de fer, il est nécessaire qu'il « se fasse une fermentation. La nécessité morale est celle « dont le contraire répugne au caractère, aux passions, « aux inclinations actuelles d'un être libre. Si vous pré- « sentez un verre de vin à un ivrogne, il est nécessaire qu'il « le boive.

« Le principe de la nécessité mathématique est qu'une « chose ne peut pas être et n'être pas en même temps. « Celui de la nécessité physique et morale, c'est qu'il n'y a « rien sans cause ou sans raison suffisante. Ainsi ces deux « sortes de nécessité ne sont pas proprement nécessité, ce « ne sont que des certitudes, fondées l'une sur la volonté de « Dieu qui a choisi les lois de la nature, et qui les conserve « en vigueur, l'autre sur la volonté de l'homme qui n'agit « jamais que sur des motifs sensés ou déraisonnables, mais « toujours en vue de ce qui lui paraît le meilleur. Ce qu'on « appelle nécessité physiquement ou moralement est donc « nécessairement contingent; car il en pourrait être au- « trement.

« Je viens maintenant à vos propositions qui sont couchées « avec beaucoup de méthode, mais dont je trouve quelques- « unes équivoques ou même fausses. J'accorde les deux « premières; mais la troisième demande une distinction. « Puisque l'âme est un être actif, c'est elle-même qui se « détermine et non la raison suffisante. Tout acte de l'âme « a sa cause efficiente qui est l'âme elle-même, et sa cause « finale qui est le motif en vertu duquel elle se détermine. « Or, ce motif est encore intérieur à l'âme, car les objets du « dehors ne la meuvent point; ils ne font naître chez elle « qu'une sensation, et c'est le plaisir ou la peine qu'elle « trouve dans cette sensation qui la sollicite à se déter- « miner. Dès lors, rien d'étranger ne détermine l'âme. « Toutes les déterminations tiennent de son fonds. Si elle « voulait par une impulsion intérieure ou par force, elle « voudrait sans vouloir, ce qui est absurde. Cela me paraît « important à établir, parce que, dans toute cette matière, « il faut une certaine précision dans les termes, sans « laquelle on tombe infailliblement dans quelque précipice.

« J'admets les propositions IV, V, VI, VII, et si vous « voulez la VIII^e^, quoique ordinairement le mot de spon- « tanéité n'exprime que l'absence de toute impulsion étran- « gère. On fait une chose spontanément quand on la fait soi- « même sans être poussé ou forcé; mais n'importe... A « la IX^e^, la liberté suppose : 1° le pouvoir d'agir; 2° le « pouvoir de se déterminer de deux ou de plusieurs ma- « nières; 3° la connaissance de ce qu'il y a de bon et de « mauvais dans ces divers partis; 4° le choix d'un parti; « 5° l'absence de toute contrainte. Je ne dis rien des pro- « positions X, XI, XII, XIII, mais je n'admets pas la XIV^e^, « que l'action suit nécessairement le dernier jugement de « l'âme, ou du moins j'y trouve une équivoque; car si vous « entendez par le dernier jugement de l'âme votre déter-

« mination même, votre proposition est vraie. Mais elle ne « signifie autre chose que l'action, et l'action de l'âme, « puisque l'âme n'agit qu'en se déterminant. Que si vous « entendez, comme il semble, par le dernier jugement, le « motif déterminant, celui qui, au moment de l'action, a « paru le plus fort, je dis que l'action ne suit pas infailliblement ce motif, qu'il peut y avoir d'autres raisons inconnues qu'on se réserve à chercher et à examiner avant « que d'agir[1]. Que s'il faut agir de façon ou d'autre, ou « bien si vous regardez la suspension de l'acte comme une « détermination, et véritablement c'en est une, je dis qu'il « n'y a aucune nécessité, ni mathématique, ni physique « d'agir, que c'est une simple nécessité morale dont le « contraire n'implique point contradiction, et qui laisse « par conséquent subsister et le pouvoir d'agir et celui de « se déterminer d'une autre façon, et la connaissance des « bons et mauvais côtés de tous les partis, et le choix du « parti qu'on préfère et qui n'emporte point de contrainte. « Aussi une pareille action a toute la liberté qu'on peut « raisonnablement demander; car je ne vois pas ce que « l'on voudrait de plus. Serait-ce que l'agent, lors même « qu'il reconnaît la prépondérance des motifs, fût également « porté vers les partis opposés? Ce serait demander qu'il « trouvât égal aux autres le motif qu'il trouve le plus fort.

« Votre proposition XVII[e] est trop restreinte. La perfection ne consiste pas seulement dans la perfection de l'entendement, mais aussi dans celle de la volonté. Or, la « perfection de la volonté consiste en ce que les goûts, les « inclinations, les passions de l'âme, qu'on attribue à la « volonté, soient conformes à la raison et entièrement « subordonnés à l'entendement. Un voluptueux peut voir

[1] Il y avait dans la copie de cette lettre « suit infailliblement, » et cela n'aurait pas de sens.

« très-clairement et évidemment les maux que lui cause « son goût pour les plaisirs, mais ce goût est trop fort pour « le vaincre. Ce n'est pas son entendement qui est malade, « c'est sa volonté.

« Proposition XIX. Le sentiment intérieur de la liberté « est la conscience que lorsque j'agis en vue du meilleur, « j'ai le pouvoir de suspendre l'acte ou d'agir autrement. Je « trouve chez moi ce pouvoir. Je le sens intimement, lors « même que les motifs les plus pressants m'engagent à agir « d'une certaine façon. Celui qui voit tout dans moi sait « avec certitude que je voudrai et ferai ce que je trouverai « le meilleur, et il sait ce qui me paraîtra le meilleur; mais « il voit aussi que je pourrais vouloir et faire tout le con- « traire, si je le trouvais meilleur.

« Proposition XX. L'opinion qu'on pourrait se déterminer « autrement vient de ce qu'on sent qu'on le peut.

« Proposition XXIII. La liberté d'indifférence, dans le « sens où l'on prend aujourd'hui ce mot, est une chimère « fondée sur des suppositions impossibles d'un équilibre « qui n'eût jamais eu lieu. Mais il y a une véritable liberté « d'indifférence qui consiste en ce que l'âme, de sa na- « ture, n'est point déterminée, mais qu'elle se détermine « elle-même ainsi qu'elle le trouve bon.

« Proposition XXIV. Il y a des futurs contingents. La « nécessité morale et même physique ne sont point con- « traires à la contingence, mais seulement à l'indétermi- « nation qui est une idée abstraite, mais qui ne peut pas « être sans contradiction.

« Proposition XXVI. Chaque détermination de l'âme est « en son pouvoir, donc ses actions lui peuvent être impu- « tées. Elles sont volontaires, libres, exemptes de con- « trainte, donc dignes de louange ou de blâme, de peine ou « de récompense.

« Voilà, mon cher monsieur, ce que je pense au vrai sur « la liberté. Vous conviendrez, je pense, que, dans cette « idée, la religion, la morale, etc., restent entières. Je ne « conviendrais pas de même que ce système soit dangereux, « et ne doive pas être proposé ouvertement. Quelque forts, « quelque justes que soient les motifs qui me portent, « j'allais dire qui me forcent à vous aimer tendrement, je « vous assure pourtant que c'est avec une entière liberté et « même avec un plaisir extrême que je veux être, que je « suis et que je serai toujours [1]

« Votre, etc. »

Bonnet se hâta de remercier celui que, dans son naïf amour de la vérité, il appelait son bienfaiteur pour la lui avoir enseignée en rectifiant ses idées, et lui écrivit, le 31 juillet, la réponse suivante :

« Je suis si touché, monsieur, de la bonté avec laquelle « vous avez bien voulu répondre à mes questions que je ne « trouve point de termes qui répondent à la vivacité de ma « reconnaissance; mais mon cœur vous est bien connu, et « cela me console de mon insuffisance à vous exprimer ce « qu'il sent. J'ai relu plusieurs fois, monsieur, votre très- « instructive et très-consolante lettre avec un plaisir d'au- « tant plus grand que la matière de la liberté me tracassait « beaucoup depuis quelque temps, non comme une question « épineuse de la philosophie, mais comme une question « qui touche immédiatement à la religion et à la pratique.

« Il ne me resterait plus, pour n'avoir plus rien à désirer, « que de vous proposer la question en termes plus simples « et plus précis que je ne l'avais fait : ce serait de savoir « si les actions de l'homme sont une suite infaillible de sa « nature telle qu'il l'a reçue de son auteur et des cir-

[1] *Mémoires de Bonnet.* Lettre 5.

« constances extérieures qui ne dépendent point de lui, ce « qui détruirait l'imputabilité; ou si, avec l'influence que « ces deux causes ont sur ses actions, on peut dire que « l'homme y mette proprement du sien, ce qui le rendrait « comptable au sens étroit. »

Nous allons voir comment le savant correspondant acheva de dissiper les doutes de son jeune ami, et de le mettre sur la route de la vérité.

CHAPITRE SIXIÈME.

(1747). Nouvelle correspondance de Bonnet avec Cramer au sujet de la liberté. — Réponse de celui-ci. — Nouvelle lettre à Cramer sur la prescience divine et sur la liberté (1748). — Nouvelle réponse de Cramer. — Controverse de Bonnet avec un incrédule qu'il contribue à ramener à la vérité. — Mort de Cramer et chagrin de Charles Bonnet (1752).

La correspondance commencée entre Bonnet et Cramer sur l'important sujet de la liberté humaine n'en demeura pas là. Cramer prit plaisir à donner un nouvel aliment à l'esprit d'analyse des jeunes philosophes en leur proposant quelques nouvelles questions du même genre. Bonnet fut chargé par ses condisciples d'y répondre; il le fit avec talent et intelligence dans un autre petit écrit qui se trouve inséré dans la sixième lettre de ses Mémoires inédits. Dans cette seconde correspondance il fait preuve de nouvelles études, de méditations plus sérieuses et d'une sagacité véritable dans la recherche de la vérité. Il lui restait pourtant quelques doutes, mais son ami était toujours là pour lui répondre. Ce fut alors que, frappé de l'idée que l'homme devait être essentiellement libre pour accomplir les desseins de Dieu, il lui écrivit plusieurs lettres pour l'entretenir de la destinée future de l'âme par rapport aux récompenses et aux peines qui lui sont réservées. Ce fut dans cet esprit qu'il lui adressa la lettre suivante :

« 20 octobre 1747.

« Je trouve au dedans de moi un sentiment qui s'élève « avec force contre la nécessité. C'est donc principalement « à l'approbation que l'âme donne à ses déterminations que

« nous devons nous arrêter. Cette approbation est volon-
« taire, j'en conviens, mais elle dépend absolument de la
« position où chaque homme se trouve placé par le Créa-
« teur. Je ne saurais concilier cela avec la doctrine de l'im-
« putabilité. Je ne vois pas pourquoi un homme éprouverait
« un mal à l'occasion de l'approbation qu'il aurait donnée à
« une chose qu'il ne dépendrait pas de lui de voir sous un
« autre point de vue. Je dis ceci par rapport aux peines à
« venir. Comment un débauché qui a toujours regardé la
« débauche comme son meilleur, pourrait-il être puni pour
« s'y être livré? Vous me répondrez peut-être, monsieur, ce
« que je me réponds toutes les fois que je me fais cette
« difficulté. C'est que ce débauché entrait dans le plan gé-
« néral du meilleur et que les peines de la vie à venir ser-
« viront à le ramener à l'ordre. Mais cette réponse vous
« satisfait-elle parfaitement? L'Écriture nous ordonne de
« confesser à Dieu nos péchés et de lui en demander par-
« don; mais, selon la réponse en question, confesser à Dieu
« un péché, c'est lui confesser qu'on n'a que cinq pieds et
« qu'on n'en a pas six. Et puis nous devons demander par-
« don des péchés que nous ne commettons plus. Eh! quelle
« suite des péchés qu'on ne commet plus peuvent-ils avoir
« dans la vie à venir? Vous me faisiez l'honneur de m'écrire,
« monsieur, que lors même qu'on admettrait que l'action
« suit nécessairement le dernier jugement de l'âme, il y
« aurait toujours lieu à l'imputabilité, parce que, dites-
« vous, l'âme a voulu une action, elle l'a aimée, et qu'elle
« ne répond que de sa volonté. Je penserais de même si
« l'imputabilité ne consistait qu'à dire que Pierre est l'au-
« teur d'une action et non pas Jacques, et cela sans autre
« suite; mais la chose est bien différente. Pierre est auteur
« d'une mauvaise action, donc il doit être puni; Jacques est
« auteur d'une bonne action, donc il doit être récompensé.

« Voilà le langage de la révélation et le système reçu. Mais « consentons pour un moment à ne pas prendre l'Écriture « à la lettre, et à la regarder comme une allégorie du phi- « losophique, toutes ces difficultés perdent beaucoup de leur « force. Les lois naturelles et positives n'en seront plus pro- « prement : ce seront de simples motifs de déterminations; « les peines et les récompenses prendront aussi une autre « forme, les premières seront un moindre bonheur, ou, « si l'on veut, un malheur, à l'occasion d'une moindre « perfection; et cette perfection sera celle de l'entendement. « Car je ne vois pas qu'il y ait une perfection de la volonté : « il me semble que la volonté dépend toujours de l'enten- « dement. Si celui-ci a toujours été bien réglé, qu'il ait tou- « jours su distinguer le vrai bien de l'apparent, la volonté « aura toujours suivi cette perfection. Vous êtes, monsieur, « du sentiment contraire, et vous me faisiez remarquer « qu'un ivrogne sait bien qu'il fait mal en se livrant à la « boisson, et que c'est par conséquent sa volonté qui est « malade et non son entendement. Mais il suffit que cette « dernière faculté lui ait représenté la boisson comme son « bien actuel. Cependant je ne décide pas et je soumets cela « comme tout le reste à vos réflexions.

« Je reviens à la révélation prise comme une allégorie du « système philosophique; je ne saurais m'y faire. Je con- « viens néanmoins que, par rapport à la pratique, un esprit « philosophe pourrait s'en accommoder. Je sais, dira-t-il, « que je puis parvenir au bonheur : ce bonheur ne se trouve « qu'en suivant les déterminations de la raison soutenue « des lumières de la révélation; donc je dois m'y conformer « et il est en mon pouvoir de le faire. Je suis ainsi plus par- « fait qu'un autre; cette perfection, à la vérité, ne vient « point de moi, elle dépend de la place que je devais oc- « cuper dans le système. Mais qu'importe! ne suis-je pas

« sensible au plaisir d'être né bien fait plutôt que bossu[1] ! »

On distingue au milieu des obscurités de cette lettre une vague tendance au fatalisme dans un esprit jeune encore et incertain de ce qu'il devait penser sur d'aussi graves questions.

Cramer répondit le 25 novembre de la même année en rectifiant ce qui restait à son jeune ami d'inclination vers la doctrine de la nécessité.

« Votre difficulté est à présent de concilier le principe de « nos déterminations qui est le choix du meilleur avec l'im- « putabilité. Mais vous ne définissez point ce que vous en- « tendez par ce mot. L'usage ordinaire est de désigner par « là la part que quelqu'un a dans une action qui fait qu'on la « lui impute, c'est-à-dire qu'on la met sur son compte, « qu'on l'en rend responsable, qu'on le fait garant des suites, « qu'on lui demande des dédommagements, etc., etc. Or « tout cela n'est point changé, parce que cette personne « en agissant a cru choisir son mieux; et s'il est nécessaire « pour le bien de la société et pour telle autre raison fondée « en sagesse que vous voudrez imaginer que quelqu'un soit « puni pour cette action, n'est-ce pas sur celui à qui on « peut l'imputer que doit tomber la punition? Je vais m'ou- « vrir entièrement à vous sur cet article. Des peines : il y en « a de deux sortes : les peines naturelles qui sont une suite « naturelle du mal qui de soi-même produit le mal; ainsi « le mal naturel de l'intempérance, c'est le mal d'esto- « mac, etc. Ces peines vont beaucoup plus loin qu'on ne « pense et peuvent s'étendre jusqu'à l'autre vie, comme vous « le verrez bientôt. L'autre sorte de peines sont les peines « arbitraires infligées par un supérieur à l'occasion du mal « moral qu'il a commis. Il me semble et je crois fermement

[1] *Mémoires inédits de Bonnet.* Lettre 7.

« qu'un supérieur bon et sage ne peut avoir que trois mo-
« tifs qui puissent l'engager à faire usage de ces peines :
« 1° la correction du pécheur, c'est ce que font les pères
« en châtiant leurs enfants; 2° l'exemple, c'est le but de
« toutes les peines non capitales infligées par le magistrat;
« 3° le bien de la société dont on est quelquefois obligé
« de retrancher des sujets mauvais et incorrigibles. C'est
« la fin des peines capitales et des prisons perpétuelles. Ne
« trouvez-vous pas avec moi que ces trois motifs peuvent
« avoir lieu lors même qu'on supposerait (ce que je n'ad-
« mets pas) que l'action suit nécessairement la dernière
« détermination de l'entendement? Je sais que quelques
« jurisconsultes et la plupart des théologiens, aux trois
« motifs que je viens de vous proposer, en ajoutent un
« quatrième qu'ils appellent la justice vindicative et qu'ils
« font valoir en disant que c'est la nécessité ou la conve-
« nance de venger la majesté des lois violées. Mais pour moi,
« j'avoue que je ne reconnais point cette sorte de justice;
« dans mon idée la justice n'est que la sage bonté dirigée
« par la sagesse; et je ne trouve aucune bonté et aucune
« sagesse à venger la majesté des lois violées, si ce n'est
« autant que cela est renfermé dans les motifs de la cor-
« rection et de l'exemple. Jugeons-en par les idées que
« nous avons de l'humanité. On nous apprend à détester la
« vengeance; si un homme sage est autorisé en quelques oc-
« casions à montrer du ressentiment des insultes qu'on lui
« a faites, c'est uniquement pour s'empêcher d'y être exposé
« par la suite et pour apprendre à tous qu'on ne l'insultera
« pas impunément. Et l'on voudrait supposer en Dieu, dans
« l'Être infiniment bon, infiniment supérieur aux vains ef-
« forts des hommes, un esprit de vengeance, une sorte de
« satisfaction qu'il goûte quand il veut la punition de ceux
« qui l'ont outragé! C'est en faire un être faible et pas-

« sionné. Pour moi, je m'en fais une idée si différente que « je crois qu'il emploie fort peu de châtiments arbitraires « et presque toujours les peines naturelles suffisent. Pré- « sentement, il me paraît, en relisant votre lettre, que ce « qui vous semble défectueux dans mes idées, c'est qu'elles « ne donnent point de raison de la justice vindicative que « vous me paraissez entendre sous le nom d'imputabilité. « Je conviens, monsieur, qu'elles ne vont point là, et je pense « qu'aucun système raisonnable n'y peut, n'y doit aller. « Celui de la liberté la plus indifférente ne réussit pas mieux « ici que celui de la liberté déterminée, ainsi je ne vois pas « ce que vous en pourriez conclure.

« Je ne vois pas, dites-vous, pourquoi un homme éprou- « verait un mal à l'occasion de l'approbation qu'il aurait « donnée à une chose qu'il ne dépendait pas de lui de voir « autrement! *Réponse :* Si ce mal est une peine naturelle, « vous voyez pourquoi il éprouve le mal; si c'est une peine « arbitraire, mais corrective, vous voyez encore pourquoi, « si c'est pour l'exemple qu'on le fait souffrir, le juge est « excusé aux yeux du public, mais il faut encore l'excuser « aux yeux du patient. La peine serait injuste si l'approba- « tion qu'il a donnée au mal était forcée, ou une suite d'une « ignorance invincible. Mais, hors de là, peut-il dire qu'il « n'a pas dépendu de lui de voir la chose autrement? N'a- « t-il pas péché en préférant une satisfaction sensuelle et « momentanée à un bien plus noble et plus durable, préfé- « rence qu'il dépendait de lui de ne donner pas? Car les « motifs de part et d'autre se sont présentés à son esprit. « Il a vu clairement que les uns étaient plus sages, plus « honnêtes, plus avantageux même en balançant l'avenir « avec le présent. Mais il a cédé lâchement aux autres, « parce qu'ils étaient plus forts, parce qu'ils annonçaient « un plaisir présent et soudain.

« Nous devons demander pardon à Dieu de nos péchés, « parce que nous devons reconnaître que nous avons mal « fait, sans quoi nous ne ferons pas mieux à l'avenir, et « cette confession, nous retraçant vivement notre faute, est « un bon motif pour n'y plus retomber.

« Je crois que des péchés qu'on ne commet plus, et dont « on a perdu le goût et l'habitude, sont pardonnés. Car je « vous avoue que je crois que les peines de la vie à venir « ne sont que correctives, ou tout au plus pour l'exemple, « et que la plupart seront des peines naturelles. Un dé- « bauché, mort dans l'habitude de la débauche, ne peut « entrer au paradis, où il n'aurait aucun plaisir, et où il « troublerait l'harmonie qui doit régner dans cette société « céleste. Il sera donc privé de ce bonheur, et cependant il « en aura quelque idée. Quels remords ne doit-il pas « éprouver? Quel ver rongeur ne doit-il pas sentir? Voilà « une peine naturelle, qui peut insensiblement agir sur son « cœur, le changer, le régénérer, et le rendre digne du « paradis. Et alors le meilleur des pères lui en fermerait-il « les portes? Je ne regarde point l'Écriture comme une « allégorie; je ne vois pas même comment cette idée vous « est venue dans l'esprit par ce que je vous avais écrit. « Mais je crois qu'on peut interpréter certaines expressions « du même livre, et toujours par les mêmes règles du bon « sens et de la raison. Ce ne serait guère qu'une dispute de « mots, de savoir si l'on doit attribuer la perfection à la « volonté. Mais, au moins, vous ne nierez pas qu'il n'y ait « dans l'âme la raison et les passions. C'est ce que l'Écri- « ture appelle l'Esprit et la chair, et que les platoniciens « nommaient l'âme supérieure et l'âme inférieure. L'une « nous présente les choses telles qu'elles sont en elles- « mêmes, avec leurs suites naturelles, les biens et les maux « qui les accompagnent. Les passions nous représentent les

« mêmes choses voilées de sensations, de beautés et de lai-
« deurs, souvent même chimériques, toujours sensibles, et
« par conséquent confuses, mais vives. La perfection de la
« volonté, ou plutôt celle de l'homme, sera de donner
« constamment la préférence aux motifs de la raison sur
« ceux de la passion. Et c'est à nous inspirer cette heureuse
« habitude, que nous devons travailler sans relâche, et que
« nous peuvent servir également tous les biens et tous les
« maux que nous éprouvons, lorsque nous savons faire un
« bon usage de notre liberté ! car c'est là sa principale des-
« tination. Je conviens que la Providence a plus favorisé les
« uns que les autres, en leur donnant de naissance une rai-
« son plus forte et un tempérament plus docile. Mais elle
« n'a fait injustice à personne, et la raison de cette diver-
« sité, est la beauté qui en résulte dans le système général;
« et le bon sens, d'accord avec les Écritures, nous crie que
« chacun sera jugé suivant ses forces, et sur l'usage qu'il
« aura fait de ce qu'il aura reçu. Il me semble que cela est
« toujours le même dans tous les systèmes, et qu'il conduit
« toujours à aimer et admirer notre Créateur. Conclusion à
« laquelle je sais que vous vous arrêterez très-volontiers. »

On ne saurait trop estimer le rare bon sens et la rectitude de jugement qui règnent dans cette lettre, suffisante à elle seule pour résoudre de grandes difficultés. L'intérêt que prit notre philosophe à cette correspondance fut cause de nouvelles lettres sur le même sujet, le libre arbitre. Il lui restait un doute. Puisque Dieu connaît toutes nos actions d'avance, n'arrive-t-il point qu'il peut ou veut agir sur nous pour nous communiquer ses grâces, et par là nous préparer au bien; ou, en d'autres termes, Dieu ne nous favorise-t-il pas quelquefois par l'inspiration de sa grâce, n'en résulte-t-il pas une faveur, un choix pour quelques-uns, plutôt que pour d'autres? « Aussi, dit-il, que de mil-

iers de volumes n'a-t-on pas écrits sur ce sujet au grand préjudice de la raison, et souvent de la religion! » Cette réflexion qu'il se faisait à lui-même fut l'occasion de la lettre suivante, qu'il écrivit au même Cramer au commencement de janvier 1748 :

« Comme les vœux que je fais, monsieur, pour votre con-
« servation, sont des vœux quotidiens, un renouvellement
« d'année est pour moi à cet égard une circonstance assez
« indifférente, aussi n'en profiterai-je aujourd'hui que pour
« me rappeler qu'il y a dix ans que je jouis de votre amitié.
« C'est un petit jubilé que je fête avec un extrême plaisir,
« et je suis très-assuré qu'il ne tiendra ni à vous, ni à moi
« que je ne le célèbre encore longtemps. Agréez, je vous
« prie, que je vous fasse mille très-humbles remercîments
« de l'excellente réponse que vous avez eu la bonté de faire
« à mes dernières questions sur la liberté. Je n'ai point de
« termes assez forts pour vous exprimer combien j'ai été
« touché de votre complaisance, et à quel point j'ai goûté
« toutes vos idées. Je conçois à présent comment on peut
« concilier la théorie du plan général du meilleur avec
« notre liberté; mais il me vient là-dessus une question
« également importante et difficile; c'est de savoir si toutes
« nos déterminations suivent naturellement de la place que
« nous occupons dans le système, ou si Dieu n'agit pas
« quelquefois d'une manière particulière sur notre enten-
« dement, en sorte qu'il change quelques-unes de nos dé-
« terminations, ou qu'il en fasse naître de nouvelles? J'é-
« tends encore cette question à tous les événements, soit
« physiques, soit moraux. Sont-ils tous également une suite
« de l'ordre préétabli, ou n'y aurait-il pas des cas que Dieu
« aurait prévus, dans lesquels il se serait réservé d'inter-
« venir immédiatement? Je n'entends point parler ici des
« miracles. En un mot, y a-t-il une Providence particulière

« qui soit, pour ainsi dire, le complément de la Providence « générale? Enfin qu'est-ce que la grâce et l'action de Dieu « sur nos cœurs?

« Pardonnez-moi, monsieur, la liberté que je prends de « vous interroger ainsi sur diverses matières; mais à me- « sure que vos bontés pour moi augmentent, ma curiosité « en devient plus agissante et plus vive. Je crains seulement « qu'elle ne vous paraisse indiscrète. Si cela arrive, je « consens monsieur, que vous m'en punissiez en ne la « satisfaisant qu'en partie. »

On voit que le jeune ami de Cramer lui demandait tout simplement la solution des problèmes les plus élevés et les plus redoutables de la philosophie et de la théologie, et l'un de ceux qui ont le plus embarrassé les penseurs depuis les temps les plus reculés. Cependant le bon Cramer ne va pas laisser son élève sans essayer de dissiper ses doutes, et avec son rare bon sens et son désir de trouver la vérité, il va lui faire une des meilleures réponses que l'on puisse lire sur ce grand sujet.

« Paris, 25 janvier 1748.

« Je suis toujours également sensible, mon cher mon- « sieur, aux vœux que vous voulez bien faire pour moi. « Ce sont des marques d'amitié qui me sont infiniment pré- « cieuses et auxquelles je tâche de répondre en faisant de « mon côté les vœux les plus sincères et les plus vifs pour « votre bonheur. J'espère avec beaucoup de confiance qu'ils « seront exaucés, puisque Dieu vous a donné ce qui est le « plus propre à vous conduire au vrai bonheur, je veux dire « la raison, la sagesse, la modération.....

« La question que vous me faites présentement me paraît « plus difficile et moins importante. Je dis moins impor- « tante parce qu'il me paraît assez inutile, pour régler « notre conduite, de savoir si Dieu agit quelquefois d'une

« manière particulière sur notre entendement, etc. Je ne « crois même pas que cela ait une utilité sensible pour ap- « précier ou combattre quelque doctrine importante. Mais « la question est difficile, faute de principes pour la décider « sûrement.

« La raison, laissée à elle-même, ne nous apprend autre « chose avec quelque évidence sinon qu'il est possible à « Dieu d'agir sur l'esprit et sur le cœur des hommes. On « ne peut contester ce principe. J'ajoute qu'il est extrême- « ment vraisemblable qu'il n'agit sur le cœur que par son « action sur l'entendement. Car il ne force point la volonté « pour la diriger au mal, il en serait l'auteur; ni pour la « diriger au bien, l'homme en ce cas serait sans vertu, sans « mérite. Mais il peut présenter à l'esprit des motifs, faire « naître des circonstances extérieures, etc. La question est « de savoir s'il le fait réellement. S'il le fait, un philosophe « n'hésitera point à dire que c'est un miracle, insensible à « la vérité et sans éclat, mais aussi vrai miracle que le « transport d'une montagne puisque c'est également trou- « bler et déranger l'ordre de la nature. De là ne pourrait-on « pas conclure avec quelque probabilité que cela n'arrive « point. En effet, nous voyons l'utilité des miracles écla- « tants. C'est pour manifester sa puissance, autoriser ses « envoyés, pour établir la vérité d'une religion nouvelle que « Dieu opère de grands miracles. Mais quel serait l'usage « de ces petits miracles incognito, si l'on peut parler ainsi? « Je ne le sais pas. Dieu peut sans doute, ayant tout prévu, « si bien arranger sa machine, si bien adapter les mouve- « ments des corps aux déterminations des esprits, que tout « ce qu'il pourrait faire par sa puissance immédiate se fasse « également par les seules forces de la nature. Je ne re- « garde pas ceci comme démontré, mais j'ai une telle idée « de la puissance et de la sagesse de Dieu que je crois fer-

« mement que cela lui est possible. Et s'il est possible, la « même raison qui l'empêche de prodiguer les miracles, « l'empêche aussi d'employer sa puissance immédiate dans « le cas où l'ordination des corps et des esprits ne pourrait « suffire. Je vais même jusqu'à croire que nous regardons « souvent comme miraculeux ce qui ne l'est pas, en s'en « tenant à la définition philosophique du miracle, d'un effet « qui n'est pas dans l'ordre de la nature. J'éclaircirai ce que « je veux dire par un exemple : prenons la destruction « de Sodome. Ne se peut-il faire que Dieu ayant prévu les « abominations de ce peuple et arrêté le moment où il « voudrait en tirer vengeance, ait préparé dès la fondation « du monde une vaste caverne pleine de soufre et de bitume « sous cette ville infâme? qu'il ait ainsi disposé les choses, « qu'au moment précis marqué par sa justice, un caillou, « ébranlé par quelque cause naturelle, soit tombé sur un « autre caillou et en ait tiré une étincelle qui a mis le feu « à la mine qui a produit ce terrible événement? Le fait, en « supposant qu'il se soit passé ainsi, n'est pas un miracle. « Cependant le doigt de Dieu et la justice vengeresse ne s'y « montrent pas moins. Un vrai philosophe l'y reconnaît « également, puisqu'en Dieu, le présent, le passé et l'a- « venir ne sont qu'une même chose. Mais peut-être que le « peuple ne sentirait pas cela si vivement, si on ne lui re- « présente Dieu irrité faisant pleuvoir le feu et le soufre « sur Sodome. Ainsi, vulgairement parlant, je crois qu'il « est bon de prendre Dieu comme auteur immédiat de bien « des choses qu'il exécute probablement par les causes se- « condes. Ce discours tend à l'édification et ne peut être « taxé de fausseté puisque c'est toujours à Dieu, comme à « son auteur, qu'il faut rapporter ce qui se fait de bien dans « le monde. Je ne voudrais pas non plus conserver le nom « de Providence particulière pour exprimer des effets im-

« médiats de la main de Dieu. La Providence particulière « est le soin que Dieu prend des particuliers, soit qu'il les « conserve et les gouverne par sa volonté immédiate, soit « qu'il le fasse en vertu de l'ordre infiniment sage et beau « qu'il a établi. Quant aux effets de la grâce, la raison « seule ne les connaît point, du moins ceux de la grâce « intérieure qui opère sur les cœurs sans aucun agent du « dehors. Pour les grâces extérieures, on les voit multi- « pliées, diversifiées et répétées à l'infini. Je laisse aux « théologiens à examiner ce que la révélation nous apprend « sur ce sujet, et on ne peut point le réduire aux idées « philosophiques en donnant une interprétation judicieuse « à des expressions convenables au peuple. Je ne vous dis « rien non plus du but de la prière dans ce système ; vous « le voyez, du reste, il en faut finir [1].»

A cette remarquable lettre Bonnet ajoute les réflexions suivantes sur les disputes inutiles et le tort qu'elles font aux vrais sentiments religieux.

« Si les théologiens des différentes communions qui se sont tant occupés de la grâce et du concours de Dieu, avaient porté dans l'examen de ces grandes matières la même sagesse, la même modération, le même esprit philosophique qui brillent dans cette excellente lettre de M. Cramer, nous n'aurions pas à reprocher au plus grand nombre des écarts qui sont l'opprobre de la raison humaine et qui obscurciraient la majesté de la religion, si elle pouvait jamais être obscurcie par les sottises des hommes. Ce n'est pas la religion qui a enfanté ces querelles dogmatiques qui font rougir le bon sens. Nous ne confondons pas la religion avec la scolastique. Celle-ci est contentieuse, guerrière, barbare. Celle-là est douce, aimable, pacifique. L'une perfectionne

[1] *Mémoires inédits de Bonnet*, lettre 7e.

le cœur en éclairant l'esprit, l'autre gâte à la fois l'esprit et le cœur [1]. »

On peut dire que cette correspondance exerça une influence bienfaisante sur toutes les pensées du jeune Charles Bonnet. A dater de ce moment il rectifia ses idées, suivit celles de Leibnitz sur Dieu et sur le libre arbitre, et conserva jusqu'à la fin de sa vie son attachement à cette noble et sage doctrine dont les principes se retrouvent dans la *Contemplation de la Nature* et dans la *Palingénésie*.

Vers le même temps il donna une nouvelle preuve de la droiture de ses intentions et de son véritable amour pour la vérité, et fit voir qu'il n'est pas toujours exact de dire que les discussions soient inutiles.

Elles le sont effectivement lorsque chacune des deux parties n'a pour but que de faire briller son esprit ou son savoir, mais elles cessent de l'être lorsqu'elles sont toutes deux animées d'un réel amour du bien. Un de ses amis, savant distingué dans les mathématiques, avait puisé dans cette science, étudiée trop exclusivement, une tendance déclarée vers l'athéisme. Honnête homme d'ailleurs et parfaitement honorable, quant à la conduite privée il se retranchait dans cette triste négative sans vouloir rien entendre qui pût l'en faire sortir. Bonnet entreprit de l'éclairer sur son erreur et lui écrivit plusieurs lettres; mais se défiant de ses propres forces, et craignant de se servir d'armes trop incertaines pour attaquer un système aussi dangereux, il communiqua son embarras à un de ses anciens maîtres, M. Calandrini, qui, bien que mathématicien et géomètre lui-même, n'en était pas moins un philosophe fort religieux et excellent chrétien. Celui-ci, tout en déclinant fort modestement la mission que lui donnait son élève, lui répondit

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 7e.

par quelques lettres pleines de force, de logique et d'une élévation de pensée qui pouvaient satisfaire les esprits les plus difficiles. S'attachant à détruire les arguments de son adversaire, il fit voir avec l'autorité du bon sens et de la raison, qu'il est impossible, une fois ayant admis qu'il n'y a point d'effet sans cause, de supposer ces causes et ces effets s'enchaînant l'un l'autre par une progression ou succession infinie comme l'imaginait l'incrédule; car sous peine d'anéantir toutes les notions reçues, il faut toujours arriver à concevoir une cause première sans précédent, et c'est précisément cette cause première dont le géomètre raisonneur ne voulait pas admettre l'existence. Trois lettres de M. Calandrini suffirent pour faire comprendre au philosophe égaré le vide de sa logique. Il se rendit, et si Bonnet n'eut pas seul l'honneur de le ramener à la lumière, il en eut un autre non moins certain, ce fut d'avoir su préférer la vérité au puéril honneur d'engager une lutte qui, sans le secours d'un esprit éminent, eût peut-être tourné à son désavantage [1].

On voit par là combien c'est à tort que Charles Bonnet a été supposé par quelques écrivains comme tendant au matérialisme. Son admiration pour le philosophe hollandais S'Gravesande servirait à elle seule à démontrer le contraire. Voici ce qu'il a dit dans ses Mémoires : « S'Gravesande était un philosophe profond et moral; je dois ajouter chrétien. Vous n'avez pas oublié avec quelle franchise et quelle candeur il s'est expliqué sur la liberté dans son excellente *Introduction à la philosophie*. J'avais beaucoup lu cette espèce de manuel, et il n'avait pas peu contribué à m'affermir dans les principes vers lesquels mes premières méditations m'avaient conduit. J'y ai puisé des

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 8e.

notions exactes sur divers points importants de l'ontologie sur lesquels mon esprit avait travaillé. Nous avons à regretter que cet habile homme, qui possédait si supérieurement l'art de penser, ne possédât pas au même degré l'art d'écrire. Je ne connais rien de plus aride et de plus inélégant que sa diction. Son livre n'est fait que pour les amateurs de la vérité la plus rare [1]. »

Dans la discussion que nous avons rapportée plus haut on retrouve avec plaisir les idées les plus justes et les plus élevées sur la Divinité. Bonnet les expose à son ami Trembley dans la huitième lettre de celles qui composent ses Mémoires. On y voit qu'il avait suivi avec beaucoup d'entraînement les idées du philosophe hollandais. Il y ajoutait quelques-unes des siennes; ainsi à propos des arguments de son incrédule qui prétendait que la matière pouvait avoir existé nécessairement de toute éternité, il dit : « Pour ce qui est de la prétendue nécessité de la matière, je ferai une remarque qui vous paraîtra peut-être mériter quelque attention. On s'imagine assez généralement que Dieu avait créé d'abord la matière et que de cette matière il avait ensuite formé l'univers. Cette manière de concevoir la matière donne lieu à bien des difficultés. Ce ne serait point du tout ainsi que je voudrais que l'on conçût la chose. Dieu n'a pas créé d'abord la matière, puis l'univers, mais il a dit que l'univers soit, et l'univers a été. La matière, telle qu'on la conçoit communément, n'est qu'une abstraction réalisée. Il n'existe point de matière, mais il existe des corps particuliers dont nous déduisons par la réflexion, l'existence de la matière.

« Vous goûterez beaucoup, je m'assure, les sages réflexions de M. Calandrini sur les dangers que l'on court lorsque l'on veut creuser dans la structure intime de l'Être des êtres.

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 6e

On ne saurait disconvenir que ce ne soit là une des principales sources de l'athéisme de spéculation. Jamais nous ne comprendrons le moins du monde ce que l'existence nécessaire est en soi, et pourtant nous sommes forcés, en bonne métaphysique, d'admettre un être nécessaire, cause première de tout ce qui a été et de ce qui sera. A quoi sert donc ici la vraie philosophie? à mettre des bornes à cette impertinente curiosité qui voudrait sonder un abîme dans lequel le chérubin lui-même n'ose regarder. Quelle folie! quelle inconvenance de pensée. On voudrait sonder la nature intime de l'existence nécessaire, et nous ne savons pas même ce que c'est que l'existence des êtres contingents. Mais que de choses qui paraissent à notre portée et dont nous ne pénétrons pas même la nature! Nous ne saurions trop nous remplir du sentiment de notre ignorance; car l'orgueil philosophique est à la fois le plus dangereux et le plus ridicule de tous[1]. »

En 1752, Bonnet eut le chagrin de perdre un ami dont l'attachement lui était infiniment précieux, c'était le mathématicien Cramer, qui avait été son maître et son conseiller, et qui mourut à Montpellier, où il s'était rendu pour rétablir sa santé fort altérée depuis longtemps. Bonnet exprime à son sujet des regrets réellement touchants dans ses Mémoires : « Cet homme célèbre joignait, dit-il, au cœur le plus excellent et à l'âme la plus ferme et la plus élevée, tous les dons de l'esprit et du génie; il fut à la fois universel et profond. Il sut allier les grâces de l'élocution à la justesse du raisonnement, et l'on vit en lui le rare assemblage de toutes les qualités qui font l'homme aimable et le savant, le citoyen et l'homme d'État, le philosophe et le chrétien. Je le pleurai comme un fils pleure

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 8e.

un père respectable et chéri. Je ne pouvais me rappeler sans le plus grand attendrissement toutes les marques d'amitié dont il n'avait cessé de me combler depuis 1738, et toutes les excellentes instructions et les puissants encouragements que j'en avais reçus; tout cela se peignait vivement à mon esprit et à mon cœur et ne servait qu'à me faire sentir plus fortement la perte irréparable que je venais de faire. »

Convenons qu'un pareil éloge sorti d'une telle plume peut suffire à la gloire d'un homme.

Cramer s'était distingué par ses vastes connaissances; il avait été professeur de philosophie et de mathématiques à Genève et s'était fait connaître par des travaux spéciaux, entre autres par une *Introduction à l'analyse des courbes algébriques* et par une édition des œuvres de Jean et de Jacques Bernouilli. Il avait aussi composé un Traité de logique dont Bonnet fait le plus grand éloge dans ses Mémoires, mais qui n'a point été publié. Lorsque ce savant mourut, celui-ci entra à sa place au grand conseil de Genève dont Cramer faisait partie [1].

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 7e.

CHAPITRE SEPTIÈME.

Bonnet rassemble les matériaux d'un grand ouvrage sur l'ensemble de la philosophie. — Il en tire l'*Essai de psychologie* et le publie en 1754. Analyse de cet ouvrage. Vues de l'auteur sur le mécanisme des opérations de l'âme. — Analyse des diverses facultés, mémoire, imagination, etc. Idée de l'existence de Dieu liée à celle de la cause suprême. — Vues pratiques sur le perfectionnement moral de l'homme et sur l'éducation. — Sur la direction des études et l'enseignement des sciences. — Sur la religion. — Il envoie l'*Essai de psychologie* à son ami Trembley; lettre critique qu'il en reçoit. — Quelques autres opuscules.

Tout en s'occupant de son Traité sur les feuilles, notre naturaliste s'était reposé les yeux en évitant l'examen des objets qui exigeaient l'emploi des instruments, et occupant son temps par des méditations sur des sujets philosophiques. Le fruit de cette nouvelle espèce de travail avait été un ouvrage d'ensemble destiné à faire connaître les vues les plus essentielles de la philosophie. Cet ouvrage devait renfermer un système complet sur l'homme et les rapports qui existent entre les diverses parties de ce grand tout. Nourri de profondes études sur la nature, pénétré des plus grandes idées que la philosophie ait jamais fait naître dans l'intelligence de l'homme; d'autre part, privé des moyens directs d'observation, puisque ses yeux ne pouvaient plus lui servir à scruter les phénomèmes du monde extérieur, son cerveau acquit la rare faculté de concentrer à la fois un grand nombre d'idées et de les réunir sans les perdre. Tout le plan et toutes les corrections de l'ouvrage qu'il méditait se faisaient dans sa tête, et il y créait tout d'un coup des pages entières pleines d'éloquence, qu'il dictait sans hésitation. La hardiesse de son exposition était d'autant plus grande que la

forme qu'il employait l'obligeait à resserrer toutes les idées, et à diminuer autant que possible le nombre des mots. Dans ce vaste plan, ses vues générales sur Dieu et la nature le conduisirent à l'examen des diverses parties qui constituent le globe que nous habitons. Il suivait les gradations des êtres qui l'habitent, remontait des êtres bruts aux êtres organisés, s'élevant enfin jusqu'à l'homme, puis considérait ses qualités physiques et morales, la nature et l'ordre de ses facultés, sa destination présente et future; de là naissait nécessairement l'existence de lois qui unissent l'homme à Dieu et d'une religion qui en est l'expression vivante et la forme éternelle. Nous nous bornons, pour le présent, à mentionner cet écrit qui occupa les loisirs de notre philosophe à l'époque où nous sommes arrivés. Nous le retrouverons et nous en développerons les idées, surtout dans la *Contemplation de la nature* et dans la *Palingénésie philosophique* qui en furent tirées et qui forment ses deux pricipaux titres de gloire littéraire [1].

Les portions de ce plan qui avaient rapport à l'histoire de l'âme composèrent l'écrit qui parut sous le nom d'*Essai de psychologie*, publié à la fin de l'année 1754. Cet intéressant travail de pure philosophie contient une analyse complète des facultés de l'âme. Bonnet y considère l'homme dès les premiers instants de son existence et suit le développement de ses organes et de ses facultés, depuis l'état embryonnaire jusqu'à celui où l'intelligence est entièrement formée et possède le libre exercice de ses facultés. Il s'était ainsi proposé d'étudier l'âme humaine comme il avait déjà étudié les corps de la nature par voie d'analyse et d'observation. L'examen analytique des facultés de l'âme n'est pas une

[1] *Mémoire pour servir à l'histoire de la vie et des ouvrages de Bonnet*, par J. Trembley, p. 43 et suivantes.

idée neuve. Cette idée est aussi ancienne que la philosophie elle-même.

Dans l'antiquité, Aristote avait perfectionné les vues des anciens philosophes qui avaient laissé planer beaucoup d'incertitude sur l'existence même de l'âme, en définissant mieux ses éléments et son rôle au sein de notre organisation tout entière. Il analysait l'emploi de nos facultés, établissait la relation qui existe entre elles et nos sensations, relations qui la lient essentiellement à tout l'ensemble de notre être; mais, dans son système, il supposait que les facultés de l'âme se développaient par le ministère des sensations physiques, c'est-à-dire que les idées et les sentiments qui s'éveillent dans notre âme proviennent de l'excitation que produisent les objets extérieurs. Pendant les siècles du moyen âge, l'étude de l'âme s'était réfugiée dans la théologie avec la philosophie tout entière, et la théologie en résolvait les grands problèmes d'une manière toute dogmatique, qui n'avait pas laissé beaucoup d'exercice à la raison.

Dans les temps modernes, Descartes et Locke avaient entrepris de ramener la psychologie à des élements plus positifs en l'obligeant à se dépouiller des ornements trompeurs de l'imagination. Le premier, tout en restant spiritualiste décidé, chercha à déterminer le rôle qu'exercent nos organes sur les facultés intellectuelles. Locke poussa plus loin la doctrine qui faisait prédominer le rôle des sensations, et se rapprocha davantage du système d'Aristote; il n'admit plus l'existence d'idées innées, c'est-à-dire d'idées que l'âme amènerait avec elle en naissant, et qui seraient par là indépendantes des influences qu'elle pourrait recevoir des sensations. Il contribua ainsi à rétablir le principe d'Aristote que l'âme est mise en mouvement par les impressions qu'elle reçoit des objets du dehors. Bonnet, sans vouloir imiter ni suivre absolument aucun de ces deux philosophes, s'inspira

utilement de leurs méditations. Il part d'un principe acquis et constaté par l'expérience, c'est l'existence simultanée dans nous de deux substances, l'une spirituelle, l'autre corporelle et de leur action réciproque. Quoi qu'on puisse dire pour faire prédominer l'un ou l'autre de ces deux éléments, une concordance parfaite existe entre eux, et chacun d'eux est aussi nécessaire que l'autre pour constituer notre être tout entier. Bonnet suit les développements de l'âme dans toutes les phases de son existence, depuis le moment où elle semble s'éveiller dans l'enfant nouveau-né, jusqu'à celui où elle s'endort avec le déclin de nos facultés lorsque nous arrivons à l'extrême vieillesse. Dans toutes les opérations psychologiques, le mouvement produit par l'objet extérieur se communique à l'organe des sens qui a été frappé, de là au cerveau, et par le moyen du cerveau à l'âme elle-même.

La psychologie contribue donc à nous éclairer sur les fonctions de nos organes et sur leurs rapports avec l'âme, en nous fournissant des notions sur la structure des organes et sur celle du cerveau que nous pouvons considérer comme le centre de tous les phénomènes intellectuels. C'est là ce que Bonnet appelle la *mécanique* des sens. Il compare l'âme à un clavecin ou à un orgue; les fibres sensibles qui conduisent les impressions des sens au cerveau sont comme les touches du clavecin ou de l'orgue. Tantôt ce sont les objets qui ébranlent les touches, tantôt c'est l'âme qui, par sa volonté propre, met en jeu l'instrument. Ainsi l'âme forme un centre commun qui réunit toutes les impressions dont nous sommes sans cesse agités, qui composent toutes nos idées, et d'où partent tous les mouvements qui vont mettre en jeu nos organes. Mais là doit s'arrêter l'analyse, et jusqu'à présent tous nos efforts pour découvrir ce trait d'union, ce lien insaisissable entre les deux natures corporelle et spirituelle, sont demeurés impuissants; Bonnet n'a pas tenté

de percer un mystère que Dieu a jugé convenable de nous cacher, un mystère qui a échappé aux Aristote, aux Platon, aux Descartes; aussi n'a-t-il énoncé que ses conjectures. Quoi qu'il en soit, et quel que soit le siége de l'âme, si nous devons l'ignorer, nous pouvons connaître du moins ses fonctions, et les conséquences pratiques de cette connaissance demeurent les mêmes. L'âme, entièrement différente et distincte du corps par sa nature même, et dont les propriétés essentielles sont opposées à celles des corps, l'âme se modifie d'après les modifications même que peut subir à chaque instant les cerveau, et réagit immédiatement sur les organes du corps; ce sont là des effets que nous pouvons vérifier à chaque instant sur nous-mêmes, et qui ne laissent point de doute; effets dont les causes primitives nous échappent, mais qui se manifestent néanmoins continuellement sous nos yeux. En voici une preuve palpable : que notre cerveau soit animé par une liqueur excitante, à l'instant nous éprouvons une sensation très-particulière produite par ce nouvel agent matériel, et qui, nous donnant des moyens nouveaux, nous permet d'exécuter, sans effort, des opérations compliquées de l'esprit. S'agit-il d'une conversation, nous réunissons les idées plus promptement et en plus grand nombre; nous les trouvons plus brillantes et plus colorées; s'agit-il d'un calcul, d'une combinaison, d'un exercice de mémoire, nous le faisons avec plus de facilité; mais que notre cerveau soit au contraire sous l'empire de l'ivresse, de la fatigue, ou du besoin du sommeil, nous voilà incapables de tout effort intellectuel; l'âme est comme endormie; les sensations épuisées ne lui arrivent plus qu'imparfaitement et ne contribuent que faiblement à l'exciter.

D'après ces données, on peut facilement se rendre compte des opérations de l'âme. Les facultés sont les produits de l'activité de celle-ci. Les sensations diverses font naître dans

notre cerveau les différentes idées ; ces idées se conservent et se reproduisent. De là la mémoire et l'imagination. L'homme compose ses différentes idées, par suite de la faculté qu'il possède de connaître, de discerner les objets ; il s'arrête à certaines idées plus volontiers qu'à d'autres. De là l'attention, la réflexion, le jugement, le raisonnement. S'il embrasse d'un coup d'œil un assez grand nombre d'idées, il crée alors des catégories ou idées générales, des collections, des genres, des espèces. De là le langage, qui n'est autre chose que l'habitude de reconnaître et de désigner les objets par des sons. Le langage s'est formé par suite du besoin d'associer ces idées et de les représenter aux yeux. Il facilite leur rappel en multipliant les liens qui les unissent entre elles. Le simple son, la simple vue d'un mot suffit pour peindre à l'imagination une foule d'idées qui se groupent aussitôt et produisent un ensemble. Le langage est tellement lié au perfectionnement de nos facultés que la perfection du langage est toujours en rapport direct avec le degré de culture des esprits et avec le degré de civilisation d'un peuple ; aussi voit-on que les langues des nations les plus barbares sont aussi les plus pauvres en expressions : telles sont celles de diverses contrées de l'Amérique du Sud, dont parle la Condamine. Ces langues manquent absolument de termes pour exprimer les idées abstraites, telles que celles de temps, d'espace ; leur arithmétique ne va pas au delà du nombre *trois* [1]. Cependant Bonnet n'attribue pas la formation du langage exclusivement à l'homme ; car il admet que Dieu, en créant le premier homme, lui désigna chacun des êtres animés en l'appelant par son nom [2].

[1] Bonnet. *Essai de psychologie*, chap. XVII.
[2] *Ibid.*, chap. XVIII.

Dans l'Essai de psychologie, cherchant à expliquer la formation de nos idées, il attribue celle de la Divinité à la recherche que nous faisons toujours d'une cause que nous éprouvons le besoin d'attribuer aux effets dont nous sommes les témoins. Dès l'origine des sociétés, nous avons dû nous imaginer une cause principale et unique de tous les phénomènes que nous apercevions autour de nous. Comme il est impossible qu'une série d'effets soit infinie, il doit toujours y avoir, avant le premier de tous, une cause qui l'a précédé. L'univers est un immense effet dont Dieu nous représente la cause nécessaire et existante par elle-même. Dieu explique l'univers, comme aussi l'univers suppose nécessairement Dieu.

« L'homme raisonnable, dit-il, se borne à apprendre, par la contemplation des faits, que l'être existant par soi est nécessairement puissant, sage et bon, c'est-à-dire qu'il a toute la puissance, toute la sagesse et toute la bonté possibles. Il voit jaillir de ces attributs divins les sources inépuisables de son bonheur, et, pénétré d'amour, de joie et de reconnaissance, il adore la bonté ineffable qui l'a créé. Mais la curiosité du demi-philosophe s'irrite facilement. Elle est accoutumée à oser. Que faisait l'être nécessaire avant qu'il créât ? Comment a-t-il créé ? Quelle est la nature de sa durée? Comment aperçoit-il la succession ? Questions aussi impertinentes que dangereuses et qui n'occuperont jamais un sage. L'athée qui nous reproche que, pour expliquer le monde, nous recourons à un être beaucoup plus merveilleux et plus incompréhensible que le monde, a-t-il oublié que le cerveau de l'horloger est beaucoup plus incompréhensible que la montre? Mais la montre qui se formerait par le mouvement fortuit de quelques morceaux d'acier ou de cuivre serait-elle plus facile à concevoir que le cerveau de l'horloger? Nous avons, dans l'horloger, la

cause naturelle de l'existence de la montre. Il est vrai que cette cause a des obscurités. En est-elle moins certaine? et où est la cause dont nous concevons nettement l'action, la nature? Niera-t-on, pour cela, qu'il y ait des causes? Ce serait nier sa propre action. Nous n'accumulons point les merveilles; il n'est proprement ici qu'une merveille, mais qui absorbe toute conception. La réalité de l'univers n'a rien ajouté à l'idée de l'univers; s'il nous était permis de voir dans l'entendement de l'ouvrier, nous ne regarderions pas l'ouvrage[1]. »

En parlant du langage, Bonnet semble le considérer comme formé par l'industrie de l'homme, en un mot, comme inventé; un peu plus loin, il semble cependant admettre que Dieu en a du moins donné la première idée lors de la création du premier homme; car il rappelle que Dieu, en le créant, lui enseigna à nommer tous les animaux chacun par leur nom[2]. Mais dans l'hypothèse si souvent controversée de l'invention des langues, on peut du moins supposer que Dieu donna la première idée du langage parlé dès l'origine de la société primitive, et que l'homme, une fois instruit par son créateur des idées fondamentales, a développé cet instinct nouveau comme il a développé tous ceux qui lui ont été donnés. C'est là du moins ce qu'on peut inférer de la double explication de Bonnet.

En analysant, comme il l'a fait, les fonctions du cerveau, Bonnet a surtout voulu bien établir que le philosophe ne peut connaître que des effets généraux et les signaler à l'observation; la philosophie est autant une science de faits que de raisonnements. Les effets généraux, déterminés et

[1] *Essai de psychologie*, chap. LV.

[2] *Ibid.*, chap. XVIII.

calculés par nous avec exactitude, doivent suffire à notre curiosité; ils nous représentent les lois de la nature. Qu'importe alors que les causes nous demeurent cachées? Qu'avons-nous besoin de savoir, hormis ce qui nous sert à l'accomplissement de notre destinée, et quelle peut être celle-ci, si ce n'est le bien dans la limite de nos faibles ressources! Nous savons, et c'est assez, que nous sommes créés par un Dieu souverainement bon, souverainement sage, que nous possédons en nous un principe qui doit nous survivre, que nous sommes nés pour la vertu, pour le bonheur, en tant que la vertu le donne, ou que la bonté de Dieu juge convenable de nous l'accorder : c'est là le seul objet possible de la philosophie.

Nous avons considéré ici l'esprit général plutôt que les détails de ce remarquable traité sans nous arrêter sur des questions particulières qui y ont été cependant discutées avec une rare sagacité, comme la réfutation de l'idéalisme exagéré du philosophe Beckeley, qui poussait le spiritualisme au point de nier l'existence même des corps, la question de l'âme des bêtes, et d'autres non moins intéressantes qui ont été examinées avec infiniment de logique et de réserve en même temps. Bonnet s'y est aussi beaucoup occupé de la liberté des actions humaines, qu'il admet en principe comme une force de l'âme et un des plus beaux priviléges de l'être pensant. Nous retrouverons cette importante discussion quand nous aurons à parler d'un autre ouvrage important, l'*Essai analytique sur les facultés de l'âme.*

La seconde partie de l'Essai de psychologie est consacrée à l'examen pratique de l'utilité que l'on peut retirer des principes émis dans la première, et c'est ici qu'on ne saurait trop rendre justice à ce grand travail. Après avoir analysé les éléments constitutifs de notre être physique et

moral, le philosophe en tire les conséquences les plus importantes pour le perfectionnement de l'homme. Comme Platon montrait dans un de ses dialogues que la vertu pouvait être enseignée, Bonnet montre ici que la bonne direction de l'âme doit être le but constant de la morale. L'âme est essentiellement active et, par sa constitution même, se dirige vers ce qu'elle croit être un but digne de ses efforts. C'est là un phénomène général qui peut s'observer dans l'homme dès son enfance. Cette activité dont il sent le besoin peut produire de bons ou de mauvais effets, suivant qu'elle est bien ou mal inspirée et suivant la nature des objets auxquels elle s'applique. L'éducation doit donc être le principal objet du soin des moralistes. Tout l'art de l'éducation, comme celui de gouverner les hommes, consiste à diriger cette activité, à la retenir dans de certaines limites et, en modérant son action, à prévenir ses écarts. Il existe dans l'homme un penchant naturel à reproduire plusieurs fois les mêmes actes. Ce penchant, que nous nommons habitude, n'est autre chose qu'une série de mouvements souvent imprimés aux mêmes fibres du cerveau, et qui, se manifestant à l'âme, excitent des idées, puis les actes qui en sont la suite. L'habitude entre pour une grande part dans nos actions; elle peut être aidée et fortifiée dans l'exercice du bien comme dans celui du mal. Ce penchant, intimement lié à la série de nos actes, devient l'accompagnement nécessaire de nos goûts, de nos inclinations et de toutes nos dispositions physiques et morales. On peut conduire l'homme à l'usage du bien par l'exercice et l'exemple, comme on peut lui donner l'exercice du mal par les mêmes moyens; l'habitude doit donc s'allier intimement avec l'éducation et avec la morale, puisqu'on peut aider aux penchants naturels en multipliant de bonnes impressions qui, à force de se répéter, conduisent à des

sentiments d'une nature favorable à la vertu. L'âme peut ainsi se modifier d'une manière analogue, et la vertu peut être jusqu'à un certain point définie, l'habitude du bien, comme le vice est lui-même l'habitude du mal.

Une grande partie de l'Essai de psychologie traite de l'éducation. Ces deux principes de l'activité et de l'habitude, analysés avec l'art d'un vrai moraliste, constituent un des points les plus importants de la doctrine de Bonnet, et après avoir admiré, dans la première partie de ce traité, la lucidité de l'exposition, on en vient à estimer profondément la seconde pour la valeur de ses applications. Ce sage observateur n'a pas seulement voulu que l'on pût suivre dans son Traité toutes les opérations les plus délicates du cerveau, il a voulu aussi que la philosophie devînt entre ses mains un instrument de perfectionnement moral. Pour bien diriger l'éducation et faire de l'enfant un homme digne de contribuer au bien de ses semblables, il faut étudier les dispositions qu'il apporte en naissant; il importe de les diriger sans les contrarier, de les modifier sans les détruire, car il y a toujours un élément caché au milieu de tant de penchants et de tendances dont il est possible de dégager l'idée du bien.

A l'appui de ces remarques générales, mais que l'on ne saurait trop répéter, Bonnet montre combien la plupart des méthodes employées pour instruire la jeunesse manquent souvent de logique et de raison. Ainsi on commence l'enseignement par la grammaire, espèce de métaphysique des plus abstraites et une des sciences les plus difficiles qui existent. On fatigue la mémoire des enfants en la remplissant de termes techniques et abstraits, au lieu de leur présenter des vérités sensibles et expérimentales, les seules qu'ils puissent aborder à l'aide de facultés encore peu développées. On leur donne des idées générales de géographie, tandis qu'à peine

connaissent-ils le lieu où il sont nés, des notions de chronologie ou d'histoire de peuples anciens morts depuis deux mille ans, tandis qu'ils ignoreront encore longtemps leur propre histoire. L'ennui s'empare alors de leur esprit, et la mauvaise direction de l'étude à laquelle on les soumet leur fait prendre en aversion tout travail en général. Il ne peut y avoir de véritable progrès dans l'étude des sciences sans l'intérêt vif et soutenu qu'elles doivent inspirer. Cet intérêt, il s'agit de l'éveiller dans l'esprit curieux des enfants et des jeunes gens, seul il peut faire naître le goût du travail. Il désire aussi qu'on enseigne tard les éléments de la philosophie, et qu'on s'abstienne de s'y appesantir sur la métaphysique, c'est-à-dire sur des raisonnements à perte de vue relativement aux êtres, aux éléments, aux catégories. Par toutes ces discussions oiseuses on en a fait une science des plus rebutantes et des plus inutiles. Dieu, la morale, le droit et le devoir de chacun, la recherche du bien, l'amour du vrai, le respect de l'autorité et des lois, l'attachement au pays, l'amour de la vérité, l'horreur du mensonge, la dignité et l'estime de soi-même, tels sont les principes sur lesquels doit se fonder l'étude de la philosophie pour la jeunesse.

Dans ses vues sur l'enseignement de la religion il y a des choses excellentes à côté d'autres qui rappellent ce ton déclamatoire et vide de l'école de philosophie sentimentale créée par Jean-Jacques Rousseau. Comme nous ne faisons point un panégyrique, mais une biographie, nous devons chercher la vérité dans nos jugements, et nous exerçons notre critique là où nous la croyons nécessaire. Nous le dirons donc sans crainte, on voit bien que le philosophe génevois n'avait point connu les devoirs ni les douceurs de la paternité, car c'est à tort qu'il croit utile de reculer jusqu'à l'âge de raison la connaissance des dogmes de la religion. Jusque-là il vou-

drait abandonner l'enfant aux lumières de la religion naturelle. C'est là, suivant nous, une erreur qui part d'un bon principe, mais qui ne peut que produire de mauvais résultats :

« Je voudrais, dit-il, ne parler de Dieu et de la religion à l'enfant que lorsque la raison aurait atteint une certaine maturité. Il me semble que l'idée assez claire et toujours présente du pouvoir paternel suffit pour diriger cet âge tendre sans qu'il soit besoin d'y faire intervenir la notion psychologique d'un Esprit infini dont il ne saurait concevoir l'existence [1]. »

Cette idée est complétement impossible dans la pratique, elle peut plaire dans la théorie, parce qu'il serait en effet plus noble et plus digne de voir l'intelligence du jeune âge s'élever volontairement à la notion de Dieu et à toutes ses conséquences ; mais il est acquis à l'expérience que si l'on agissait ainsi on n'aurait pour résultat que des enfants privés de toute espèce de religion. D'ailleurs, comment le pouvoir paternel servirait-il à leur donner l'idée de la Divinité s'il fallait en même temps éviter de leur parler de l'Être par excellence, puisque ce même pouvoir paternel puise toute son influence dans la notion même du respect dû à Dieu, à ses commandements et aux lois de la conscience que nous cherchons à inculquer de bonne heure dans l'âme des enfants ? Ici le philosophe se contredit lui-même, puisque ne voulant pas parler de Dieu, il y reviendrait sans cesse indirectement. Ajoutons enfin que la religion ne pénètre jamais mieux dans nos cœurs que par la voie du sentiment qui vaut infiniment mieux en ce genre que celle du raisonnement.

Bonnet a plus de raison quand il veut relever aux yeux de l'enfant l'influence de la prière et en faire quelque chose de grand. Rien n'est plus vrai : « Quand je vois un enfant

[1] *Essai de psychologie*, art. 82.

joindre les mains à demi, lever vers le ciel des yeux qui ne disent rien, réciter à la hâte d'un ton piteux et d'une voix mal articulée une prière qu'il a apprise avec beaucoup de peine, je ne vois qu'un jeune singe qui répète sa leçon. De telles prières ne sauraient être d'aucune utilité pour celui qui les fait, ni édifiantes pour ceux qui les écoutent, et elles jettent même une sorte de ridicule sur ce que la religion a de plus saint [1]. »

Sans doute ces remarques sont excellentes, mais les philosophes qui écrivent ces belles choses n'ont pas souvent eux-mêmes touché de près à l'éducation, et avant d'avoir su comprendre l'élévation de la prière il faut avoir dépassé de beaucoup l'âge de l'adolescence et tous les préliminaires de l'éducation. Convenons enfin, d'après les principes mêmes de Bonnet, que l'habitude de prier même imparfaitement en donne l'idée, le besoin, et qu'il ne reste plus qu'à perfectionner l'accomplissement d'un devoir essentiellement bon en lui-même. Et il restera toujours enfin l'exemple donné par celui qui prie. Toutes ces observations et celles qui suivent se ressentent du voisinage de Jean-Jacques, quoique Bonnet ne lui ressemblât en rien et lui fût de beaucoup supérieur par l'élévation de ses sentiments et la sincérité à sa religion. Toutes les idées sur l'éducation de l'enfance sont vagues et sans résultat. Vouloir agir sur l'esprit et l'âme des enfants par voie de raisonnement et de logique, c'est mal connaître leur nature. Tout à cet âge se fait par l'influence d'une douce autorité, par des leçons assidues de tous les jours et aussi par l'habitude qui plus tard se justifie par le raisonnement.

Mais ce qui est véritablement excellent dans cette dernière partie de l'Essai de psychologie et encore digne d'être médité, ce sont les conseils sur l'emploi et la direction des

[1] *Essai de psychologie*, art. 82.

esprits. Bonnet invite à donner la plus sérieuse attention à la préparation des intelligences, afin qu'on épargne aux élèves des peines inutiles lorsqu'on essaye de les appliquer à certaines parties des études qui peuvent ne pas leur convenir ou qui demeurent sans application. Il invite alors, pour parvenir au but, à profiter des indications que donne le caractère spécial de chacun d'eux, en suivant la pente de leur esprit, quelque difficile et imprévue qu'elle puisse paraître d'abord. Il souhaite qu'on les dirige avant tout et exclusivement sur les objets qui captivent naturellement leur attention, sauf à renvoyer à un autre temps ceux qui ne leur causent que de l'ennui. Il était persuadé, non sans raison, qu'avec de pareils soins la vocation des jeunes gens serait plutôt décidée, que leurs progrès deviendraient plus rapides, et que l'on ne verrait pas languir dans l'oisiveté tant d'hommes nés pour le travail. L'observation des faits sur la manière de découvrir la vérité lui paraissait aussi la seule propre à l'enseigner. On trouve dans cette partie de l'Essai relative à l'éducation beaucoup de traits de ressemblance avec l'Émile, qui du reste ne parut que plus tard; mais dans Bonnet il y a infiniment plus de haute raison, de sentiment, d'amour de la vérité et beaucoup moins d'esprit de système.

Nous sommes entrés dans quelques détails sur l'Essai de psychologie à cause de l'intérêt et de la variété des matières qui le composent, et parce que cet ouvrage contient le principe de ceux que l'auteur écrivit depuis sur la philosophie. Il n'y mit point son nom lorsqu'il le fit paraître, s'attendant, ce qui arriva en effet, à des attaques et à des critiques de toute espèce; il n'ignorait pas que son travail roulait sur des matières si délicates et si controversables, que dans un temps où l'on se passionnait pour des questions de science chacun trouverait là une occasion d'exercer son ardeur pour la discussion, rien ne pouvant donner plus ample matière à

la polémique des journaux littéraires de cette époque qu'un traité de philosophie où tant de questions diverses se trouvaient traitées avec une liberté entière. On était sûr d'avoir alors comme aujourd'hui pour adversaires tous ceux qui voulaient faire preuve de leur zèle par une susceptibilité exagérée ; aussi l'auteur garda-t-il le silence pendant trente ans, laissant ses adversaires critiquer tout à leur aise, et comptant sur la saine raison du public pour faire définitivement juger l'ouvrage. Ce fut seulement en 1783 qu'il avoua l'Essai de psychologie en l'insérant dans la collection complète de ses œuvres. Malheureusement une partie des attaques des ennemis de la philosophie a porté ses fruits, et aux yeux de beaucoup de personnes Bonnet, à cause de ses fibres et de son analyse des sensations, est resté un philosophe dont les écrits tendaient au matérialisme. Mais nous espérons que ceux qui liront notre ouvrage jusqu'au bout abandonneront cette fausse opinion. Nous établirons le contraire par les faits et surtout en résumant l'ensemble des doctrines, et en jugeant le caractère de l'auteur de la *Contemplation de la nature*.

Bonnet, qui avait fait imprimer son ouvrage en Hollande, ne le vit que lorsqu'il fut mis en vente chez son libraire à Genève, de sorte qu'il fut obligé d'acheter le premier exemplaire, qu'il mit dans sa bibliothèque ; il n'avait pas été averti que son livre était arrivé à Genève, et personne ne savait qu'il était de lui.

Cet incognito lui attira une situation assez bizarre et dont il se tira avec son esprit et son rare bon sens. Il avait envoyé l'Essai de psychologie et sans nom d'auteur, et comme l'ouvrage d'un de ses amis, à M. Abraham Trembley, qui demeurait à Leyde ; celui-ci le lut, et loin d'en être satisfait lui écrivit la lettre suivante :

« Leyde, 25 janvier 1754.

« Monsieur,

« J'ai lu avec beaucoup d'attention cet ouvrage. Il est bien « écrit et renferme bien des idées et bien rangées. Avec tout « cela, j'ai peine à croire qu'il soit très-utile au public. Il « renferme bien des idées hasardées. J'ai trouvé divers en- « droits incompréhensibles. La fin surtout ne m'a pas agréé. « Si je m'intéressais pour l'auteur, je verrais avec peine « qu'il fît imprimer un ouvrage dans cet état, indépendam- « ment de ce qu'il dit sur la nécessité. Il s'exprime sur cet « article d'une manière dure et imprudente, à mériter le « blâme, même de ceux qui sont de son opinion. »

L'année suivante, Trembley ayant découvert le véritable auteur, lui écrivit de nouveau :

« La Haye, 13 novembre 1755.

« J'ai appris à Bruxelles que vous étiez l'auteur de l'Es- « sai de psychologie. Je vois que personne n'en doute ici ; « si je ne vous connaissais pas, j'aurais honte de vous « avoir parlé si librement sur cet ouvrage. »

Enfin, un peu plus tard, dans une lettre de Londres, en janvier 1756, il essaye de rectifier ce que le premier jugement avait d'un peu trop absolu. « Le livre en question ne m'avait pas déplu, j'y ai trouvé au contraire des choses exquises. Le tour ne m'en a pas plu. J'y ai remarqué des choses délicates, dites trop vivement. Il y en a, ce me semble, d'autres qui ne sont pas de la même force que le reste. Ce dont je blâme l'auteur, c'est d'avoir trop tôt publié un ouvrage qui, étant sur un sujet si délicat, ne devait voir le jour qu'après avoir été exposé à la critique de génies très-différents et de gens de différents genres de vie. M. Allamand a admiré cet ouvrage avec raison, et cependant il est convenu de ce que je lui ai dit. Pour la diversité d'opinions, il n'y a rien à quoi

je prenne moins garde. J'espère que nous philosopherons souvent ensemble, et je suis sûr que nous nous aimerons toujours. »

On voit que la critique de Trembley était bien vague et bien peu caractérisée, et qu'il reconnaît d'ailleurs de grandes qualités dans l'ensemble de l'ouvrage.

Dans l'édition complète de ses Œuvres, publiée en 1783, Bonnet ajouta à son Essai de psychologie, entièrement revu et accompagné de notes nouvelles, plusieurs ouvrages ou opuscules de philosophie, qu'il détacha de celui qu'il avait projeté, et dont les matériaux furent employés pour l'Essai précédent et pour la Contemplation de la nature. Ce sont, en particulier, un traité des *Principes philosophiques* sur la cause première et sur son effet. Il y démontre encore une fois l'existence d'une cause première, l'harmonie de l'univers et l'existence de Dieu. Il y esquisse une réponse aux objections des sceptiques sur l'origine du mal et aux doutes sur la perfection divine, adoptant les idées de Leibnitz, qui considère Dieu comme créant toujours ce qu'il y a de meilleur, et le mal comme un effet accidentel né d'une cause mystérieuse et cachée dont il ne nous est pas permis de sonder les profondeurs. Il a sur ce difficile problème des idées d'une grande élévation, et qui sont autant à l'avantage de la raison et de la philosophie qu'à celui de la religion et du christianisme.

On trouve encore, à la suite de l'Essai de psychologie, quelques morceaux critiques, où il apprécie et analyse avec beaucoup de justesse la doctrine de Leibnitz, des *Considérations sur les bornes naturelles de nos connaissances*, une lettre en réponse au *Discours de J.-J. Rousseau sur l'origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes*. Il y combat brièvement les singuliers paradoxes du fameux citoyen de Genève, et démontre fort bien que si la société n'eût pas

été dans le plan de la Providence, Dieu eût créé l'homme avec des conditions toutes différentes et ne lui eût donné aucun des instincts sociaux; des *Méditations sur l'origine des sensations et sur l'union de l'âme et du corps;* enfin *l'Essai d'une méthode pour découvrir quelques vérités de philosophie rationnelle.* On trouvera, au chapitre II de cet écrit, une nouvelle démonstration, que l'on peut appeler géométrique, de la spiritualité de l'âme [1].

[1] Ce chapitre est une des meilleures réfutations du prétendu matérialisme attribué à Bonnet.

CHAPITRE HUITIÈME.

Mariage de Bonnet avec mademoiselle de la Rive. Caractère de la famille de la Rive. Éloge qu'il en fait à son ami Trembley (1756). — Lettre de Réaumur à ce sujet. — Lettre de Haller. — Bonnet contribue à encourager les talents du jeune Saussure. — Mort du naturaliste Réaumur (1757). — Lettre de Bonnet à M. de Fouchy, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. — Fragment de l'éloge de Réaumur, par M. de Fouchy. — Correspondance de Bonnet avec le professeur Allamand au sujet de la publication de l'*Essai analytique* (1759). — Lettre de M. Allamand. — M. Roger, ami de Bonnet, obtient que l'ouvrage soit imprimé aux frais du gouvernement danois. — Mort de M. Roger. — Lettre de Bonnet au comte Bernstorf. Réponse de celui-ci.

Le succès et l'importance des premiers travaux de Charles Bonnet l'avaient voué à une vie entièrement studieuse et méditative; aussi son existence fut-elle dès lors exclusivement consacrée aux objets de ses constantes préoccupations. Cependant il n'était, pour cela, ni d'un caractère misanthrope, ni d'une humeur insociable; mais, outre son goût naturel et le temps dont il avait besoin pour continuer ses études, plusieurs raisons physiques contribuaient à l'éloigner du monde bruyant et agité des salons. L'état de ses yeux devenu très-pénible, un commencement de surdité qu'il avait contracté dès son enfance, son aversion pour le jeu, toutes ces causes, jointes au temps qu'il craignait de perdre, le renfermaient dans le cercle de l'intimité. Néanmoins le désir de trouver une douce société sans sortir de sa maison, le goût naturel qu'il avait toujours eu pour les tranquilles plaisirs de la famille le portèrent à chercher une compagne qui consentît à partager sa vie. Si la condition de l'homme isolé et absolument libre a dû plaire naturellement à beaucoup de philo-

sophes, en leur épargnant les soucis et les embarras du ménage, d'autres, par des motifs aussi bons que les premiers, n'ont pas partagé ce sentiment. Les uns cherchaient, avant tout, le dégagement des soins matériels; ceux-ci, au contraire, chez qui le raisonnement n'étouffait pas le sentiment, ont mieux aimé augmenter la somme de leurs affections, étendre les pures jouissances de l'âme, et partager avec une compagne aimée les peines et les plaisirs de la vie. Si, dans la vie de l'homme de lettres et du philosophe, l'isolement donne une grande liberté de temps, d'autre part, la présence d'une compagne sur *laquelle* on puisse se reposer des affaires intérieures que nul homme ne peut éviter tout à fait, facilite l'emploi de tous les instants et permet de jouir entièrement de ceux que l'on peut consacrer aux sciences. Le repos nécessaire après le travail se rencontre aussi plus facilement quand il n'est besoin que de se laisser aller aux charmes de la société qui vous entoure, que lorsqu'il faut chercher la distraction au dehors, où trop souvent on ne rencontre que fatigue et déception. Charles Bonnet vit sans doute les choses sous ce point de vue, et ses réflexions le conduisirent à rechercher une femme aimable, spirituelle, de goûts analogues aux siens, et capable, par la culture de son intelligence, de s'associer à ses travaux. Il la trouva dans la personne de Marie de la Rive. Sa famille était noble et une des plus anciennes de la république de Genève, où elle avait possédé longtemps les premières places dans la magistrature. L'origine de cette famille n'est pas clairement indiquée, mais il paraît qu'elle vint à Genève dans le quatorzième siècle [1]. M. de la Rive père était un homme considérable dans la ville et fort estimé.

[1] Nous ignorons où se trouve le lieu indiqué dans les Mémoires de Bonnet. Il dit : Mondowitz; c'est peut-être Mondovi.

Bonnet dit de lui, dans sa dixième lettre à Trembley : « C'était un de ces magistrats précisément tels qu'il le fallait pour une république comme la nôtre ; il joignait à un grand sens, à une piété solide et éclairée et à un caractère affable et populaire, des mœurs simples, je pourrais dire antiques, une longue expérience, une grande connaissance des affaires et des vrais principes de notre constitution politique, un amour ardent pour la patrie et une fermeté réfléchie, qui ne se démentit jamais au milieu des violents orages auxquels le gouvernement avait été exposé dès l'année 1734. Il avait épousé mademoiselle Francinis, fille unique de M. Francinis, conseiller d'État, et héritière d'une grande fortune, mais bien plus riche encore par ses vertus domestiques et chrétiennes, et qui fut toute sa vie un modèle de la bienfaisance la plus active. Personne n'ignorait que la maison de ces vertueux personnages était ouverte à tous les malheureux. Ils furent exposés eux-mêmes à des épreuves de divers genres, et bien douloureuses, et qu'ils soutinrent avec une résignation vraiment chrétienne [1]. »

Mademoiselle de la Rive justifiait, sous tous les rapports, l'éloge que nous lisons ici de sa famille. Les soins qu'elle rendait à ses parents âgés et qui avaient vu leurs enfants s'éloigner d'eux successivement par leurs divers établissements ou les obligations de leur carrière, avaient touché l'âme de Bonnet. Cette jeune fille, à l'âge où tant d'autres ne s'occupent qu'à chercher des succès ou une brillante destinée dans le monde, ne songeait qu'à soulager la vieillesse de ses parents, qui n'avaient qu'elle pour les assister ; elle se proposait de renoncer au mariage et de leur consacrer sa vie entière. Bonnet, qui fréquentait la maison des parents, ne put s'empêcher de faire connaître son admira-

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 10e.

tion pour un si rare dévouement, non sans laisser percer le sentiment plus vif encore qui s'y trouvait joint. Marie de la Rive agréa son hommage et consentit à s'unir à lui, en prévoyant qu'elle pourrait encore satisfaire aux soins qu'elle voulait rendre à ses parents, tout en acceptant de nouveaux devoirs. Cette union procura au philosophe tout le bonheur qu'il était en droit d'en attendre. Il ne recherchait point l'enivrement d'un bonheur romanesque, peu en harmonie avec sa droite raison, mais un bonheur sûr et véritable, tel que le donne l'accomplissement de devoirs sérieux et l'échange de sentiments durables.

Le mariage eut lieu le 30 mai 1756. Charles Bonnet ne manqua pas, comme on le pense bien, de faire part de cet heureux événement à son maître et ami Réaumur, qui le suivait avec sollicitude dans toutes les circonstances de sa vie. Il en reçut cette réponse pleine de grâce et de charme :

« Paris, 5 avril 1756.

« Cette nouvelle, monsieur, dont vous avez cru que je « serais très-surpris et à laquelle, il est vrai, je ne m'at- « tendais pas, m'a été bien agréable. J'ai vu avec un con- « tentement que je ne puis vous exprimer que la compagne « que vous ne vous êtes déterminé à vous donner qu'après « avoir reconnu la beauté de son âme et toutes les excel- « lentes qualités de son cœur et de son esprit, vous assurait « une augmentation de bonheur dont la durée serait égale « de celle de vos jours et des siens. Les sentiments que vous « avez l'un pour l'autre ont des fondements hors de l'at- « teinte des années. Les charmes et les douceurs qu'ils ré- « pandront à chaque instant dans votre société seront donc « toujours les mêmes. Il ne me reste qu'à vous souhaiter à « l'un et à l'autre la plus longue vie dont le terme soit pour « tous deux le même. Je me flatte, monsieur, que vous ne

« laisserez pas ignorer à madame votre épouse combien « vous m'aimez, et que loin d'en être jalouse, elle sera « obligée d'entrer dans quelque partage des sentiments que « vous avez pour moi, surtout si vous voulez bien l'assurer « que je suis rempli pour elle du plus grand respect et que « je lui suis dévoué sans réserve, et pour toute ma vie, « comme je serai, tant qu'elle durera, avec le plus parfait « et le plus tendre attachement, etc. RÉAUMUR. »

Il reçut aussi de son ami Albert de Haller, le 27 avril 1756, une lettre pleine de félicitations sincères d'une amitié vraie et qui prouvait qu'entre ces deux hommes éminents chaque événement de la vie était une occasion d'exprimer les sentiments d'une sympathie, qui ne se démentit jamais.

Charles Bonnet commençait à goûter toute la félicité qu'il avait souhaitée et rêvée dans cette douce union d'où résultait l'accomplissement de ses vœux. Aimé de tous, il voyait tous ceux qui le connaissaient applaudir à son bonheur; estimé des parents de sa femme, recherché dans la meilleure société de Genève, il se livrait en paix aux douceurs de la vie paisible qui lui convenait si parfaitement lorsqu'un malheureux accident vint le condamner à de nouvelles épreuves. Se promenant en voiture aux environs de Genthod qu'il habitait alors, une des roues cassa, la voiture versa, et madame Bonnet, alors dans un état de grossesse assez avancée, reçut une si forte commotion qu'il s'ensuivit un accident et une altération complète de toute sa constitution. Les remèdes ne servirent qu'à augmenter ses souffrances, et sa santé fut à jamais compromise. Bonnet se consacra dès lors entièrement à elle; il dut au lieu de recevoir lui-même les soins dont il avait besoin, les prodiguer à son tour à une femme aimée et qui réclamait une sollicitude constante. Mais soutenu par l'affection la plus vraie et par son inalté-

rable courage, il remplit honorablement cette tâche tout en ressentant cruellement l'épreuve. « La philosophie chrétienne, dit-il dans ses intéressants Mémoires, vint à mon secours, me consola, me fortifia et me montra des dédommagements que je n'envisageai point, sans me sentir supérieur à mon infortune. Je me résignai à la volonté de cette Providence adorable qui dispense les biens et les maux suivant la loi de sa profonde sagesse, et qui n'est pas moins bienfaisante dans ce qu'elle nous refuse que dans ce qu'elle nous accorde. » Au lieu d'un bonheur calme et soutenu il trouva donc désormais une suite d'épreuves de tous les jours, mais heureusement adoucies par ce que le dévouement éveille de doux dans l'âme et par la conviction où il était de diminuer les souffrances de celle qu'il aimait. Son courage fut égal à la patience de sa compagne, et loin de s'abandonner à la tristesse, ils surent profiter de ce qui leur restait de tranquillité pour attirer dans leur maison une réunion d'amis fidèles, empressés de partager les charmes de leur société.

Ce fut dans ces réunions qui avaient leur centre dans la famille de sa femme que Bonnet rencontra un jeune homme devenu depuis illustre dans l'histoire des sciences naturelles et à la gloire duquel il ne contribua pas médiocrement. Ce fut le jeune Saussure. Il était neveu de madame Bonnet et commençait alors une carrière dans laquelle il acquit une juste illustration. Il s'était fait remarquer de bonne heure par des essais sur l'histoire naturelle des plantes, et entre autres par un Mémoire très-bien fait sur la structure de l'écorce des feuilles et des pétales des végétaux, qui lui valut le suffrage d'Albert de Haller. A l'âge de vingt-deux ans il avait obtenu à l'Académie de Genève la chaire de philosophie qu'il occupa pendant vingt-quatre ans. Nous n'avons pas besoin de rappeler les services qu'il rendit aux

sciences par l'invention et l'application de l'hygromètre et par ses travaux sur divers points de la géographie physique et de la météorologie. Bonnet sut discerner son mérite, l'encouragea, lui donna des conseils et contribua ainsi à doter l'Europe d'un savant de plus.

Les chagrins que ressentit Charles Bonnet par suite du malheureux accident dont nous venons de rendre compte furent encore rendus plus sensibles par la perte qu'il fit d'un de ses amis les plus chers et qui lui avait montré de la sollicitude dans les débuts de sa carrière scientifique : Réaumur, alors le plus célèbre des naturalistes français, car Buffon n'était pas encore arrivé à son immense réputation, Réaumur, connu par des travaux de tous les genres, sur diverses parties de l'histoire naturelle et principalement sur l'insectologie, mourut dans la soixante-quinzieme année de son âge, le 15 octobre 1757. Cette triste nouvelle causa un vif chagrin à notre philosophe. Réaumur avait vu naître les essais de sa jeunesse, l'avait protégé dans ses débuts et assisté de ses conseils. Pendant dix-neuf ans tous deux avaient correspondu de la manière la plus suivie, et le jeune savant avait communiqué au savant plus expérimenté ses premières observations. Dans le plus vif moment de sa douleur Bonnet eut besoin d'épancher les sentiments de son cœur dans le sein d'un ami capable de s'y associer, et il écrivit à M. de Fouchy, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, la lettre suivante, qui peut passer pour un éloge complet du célèbre naturaliste français :

« Quel ami, monsieur, venons-nous de perdre ! M. de Réaumur n'est plus et la France et la république des lettres perdent en lui un de leurs plus grands ornements. Il n'est plus, ce père de la bonne physique, cet homme qui nous enseigna les routes qui mènent au vrai. Je perds en lui un ami de dix-neuf années dont le commerce m'était égale-

ment utile et glorieux. Je chérirai toujours sa mémoire. Il avait été mon guide, il le sera toujours. Ses lettres que je conserve en grand nombre respirent cette amitié tendre et délicate qui caractérise le véritable ami, et je ne sais ce que je dois estimer le plus dans cet excellent homme, son cœur ou son esprit. Vous êtes appelé, monsieur, à lui rendre auprès de l'Académie et de la postérité les derniers devoirs. Votre pinceau fidèle nous peindra le savant et le citoyen. Vous direz sa sagacité dans la recherche des faits, cette marche sagement lente qui ne l'égara jamais. Vous apprendrez au monde tout ce que nous devons à cet art d'observer qu'il possédait si éminemment, et qu'il appliqua si heureusement à différentes branches de la physique et de l'histoire naturelle.

« Vous nous le montrerez occupé à développer les procédés secrets des insectes. Vous nous le montrerez pressé du désir de contribuer par ses travaux au bien des hommes. Vous ferez saillir aux yeux de ceux qui ne savent ou ne veulent pas voir, tant d'idées neuves et utiles répandues dans ses ouvrages, et qui les rendront pratiques quand des mains aussi habiles que les siennes voudront s'en saisir. Mais sur quoi vous ne pouvez assez insister, à mon gré, c'est sur le grand nombre d'excellents disciples qu'il avait formés ; les faits qu'ils ont découverts et ceux qu'ils découvriront pourront être regardés comme des émanations du génie du maître qui vit en eux.

« Enfin, monsieur, qui avait plus enrichi que M. de Réaumur les mémoires de l'Académie ! Ils sont pleins de lui. Ce sont partout des faits bien distingués des conjectures, et décrits avec une clarté, une netteté qui ne laissent rien à désirer. Si l'on peut lui reprocher de s'être trop livré aux détails, on n'insistera pas sur ce reproche lorsqu'on songera qu'il écrivait pour ceux qui se plaisaient à revoir après lui et à le suivre pas à pas. Il fallait bien qu'il dît comment il

avait vu pour qu'on ajoutât foi à ce qu'il avait vu. Il voyageait souvent dans un monde peu connu et où les merveilles se multipliaient à chaque pas. Ce n'était qu'après avoir répété plusieurs fois la même affirmation qu'il en annonçait les détails. Quels trésors de connaissances les philosophes ne nous auraient-ils point acquis s'ils eussent suivi dans leurs recherches la méthode du grand homme que nous pleurons ! que de conjectures mises à la place des faits ! que de faits mal observés ! que d'écarts nés de l'inattention et de cette précipitation présomptueuse à prononcer ! M. de Réaumur nous préparait divers ouvrages qui auraient beaucoup augmenté nos connaissances en histoire naturelle. Il me faisait espérer son *Traité des Collections* et une histoire générale des oiseaux. Je présume, monsieur, que l'Académie ne négligera rien pour que le public ne soit pas privé de ces précieux écrits. Elle le doit à elle-même et à l'honneur que lui a fait l'illustre défunt. Je regretterai toujours que le ministère n'ait pas permis à M. de Réaumur de publier son histoire des arts et métiers. Si l'on a craint qu'elle ne portât dans l'étranger les heureux effets de l'industrie nationale, pourquoi a-t-on permis aux auteurs de l'Encyclopédie de divulguer les procédés secrets de vos artistes ? Je pense, monsieur, que vous n'aurez pas eu le temps de composer l'éloge de Réaumur pour la rentrée de la Saint-Martin et que vous serez obligé de le renvoyer à celle de Pâques. Je ne puis vous exprimer l'impatience que j'ai de le lire. Tous les éloges qui partent de votre main sont écrits avec une vérité et une simplicité noble qui font oublier qu'on lit un éloge et qui persuadent qu'on lit une vie. Je saisis, monsieur, avec empressement cette occasion de vous renouveler les assurances de la parfaite estime et de la considération très-distinguée avec lesquelles je suis, etc., etc. »

Pour compléter l'idée que donne cette lettre du caractère de Réaumur, nous citerons encore le passage suivant de l'éloge de ce savant académicien prononcé par M. de Fouchy, éloge que réclamait notre auteur avec tant d'instances et qui justifia pleinement ses espérances :

« Les ouvrages de M. de Réaumur que nous avons indiqués font assez connaître l'étendue et la force de son esprit, mais il faudrait une autre plume pour peindre son cœur. Ami vrai, toujours prêt à saisir l'occasion de donner des marques de son attachement, il ne négligeait rien de ce qui pouvait le témoigner. Son crédit, ses connaissances qui lui avaient tant coûté à acquérir, n'étaient chez lui que comme un dépôt pour le besoin de ses amis, il était si exact à venir s'informer de leur état lorsqu'ils étaient malades, que quelques-uns qui ne le voyaient pas assez à leur gré, disaient qu'ils souhaitaient avoir la fièvre pour jouir plus souvent de sa présence. Les revers de fortune arrivés à ses amis ne faisaient que resserrer les nœuds qui l'attachaient à eux; avec de tels sentiments, il était bien digne d'en avoir de la plus haute distinction; ce sera presque en faire la liste que de dire qu'elle comprenait tout ce qu'il y avait de distingué en Europe, soit par la naissance, soit par les talents; les plus grands hommes se faisaient honneur de son amitié. S'il a eu quelques ennemis, car quel grand homme a pu en être exempt, il n'a jamais commis les premières hostilités, et ne leur a jamais opposé que l'éclat de la gloire et le flegme de la philosophie. La douceur de son caractère le rendait très-aimable dans la société, il ne faisait jamais sentir la supériorité de son génie, et l'on sortait instruit d'avec lui sans qu'il eût songé à instruire et presque sans que l'on s'en fût aperçu. Ses mœurs n'étaient pas moins pures que ses lumières, et fidèle aux devoirs qu'impose la religion, il s'en est toujours acquitté

de la manière la plus exacte et la moins équivoque[1]. »

Pour adoucir le chagrin que lui causait la santé de sa femme, joint à celui de la perte d'un ami qui lui était si précieux, Bonnet se remit à l'étude avec une nouvelle ardeur. Il avait commencé en 1754 un *Essai analytique* sur les facultés de l'âme qu'il reprit avec assiduité et qu'il termina en 1758. Il le jugea alors digne d'être offert au public; mais avant d'en venir à cette épreuve, il voulut le soumettre au jugement de l'un de ses amis, M. Allamand, alors professeur à Leyde.

Celui-ci le lut et en lui en rendant un compte satisfaisant consentit à se charger d'en faire faire une édition à Leyde et d'en diriger lui-même l'impression. Cette offre, comme on le suppose bien, fut agréée avec reconnaissance par l'auteur; on pourra juger par la lettre suivante de M. Allamand de ce que pensait de ce traité le savant compatriote du philosophe génevois.

« 4 mai 1759.

« Je vais vous répéter ici l'essentiel de ce que je vous disais dans ces lettres égarées (plusieurs lettres de M. Allamand avaient été perdues), autant que je pourrai me le rappeler. Dans la première, qui faisait un paquet de deux feuilles, je m'étais fort étendu sur votre ouvrage, que j'avais lu, la plume à la main, et marquant suivant l'ordre des pages les observations que je faisais à mesure que j'avançais dans ma lecture. Comme je vous avais envoyé le brouillon même que j'ai fait d'abord, sans en garder de copie, il me faudra recommencer l'ouvrage si vous exigez de moi de nouvelles remarques. Plusieurs d'entre elles étaient peu importantes, et n'avaient pour but que quelques pas-

[1] Histoire de l'Académie des sciences. 1757. — Dans les *Mémoires de Bonnet*, lettre 11e.

sages qui me paraissaient devoir être exprimés autrement. Les autres roulaient sur l'application de vos principes à quelques-unes de ces sensations composées que l'âme éprouve et sur les conjectures que vous êtes obligé de former pour expliquer comment certaines fibres sont affectées. Vous comprenez que ce que je pourrais vous en dire à présent ne serait que des morceaux décousus et sans liaison; ainsi je devrais recommencer en tout mon travail pour pouvoir vous dire quelque chose qui ait de la suite. Je m'étais fort étendu sur le chapitre XIX[1]; il me semblait que vous y aviez mal déterminé la question de la liberté en la définissant simplement « le pouvoir de faire ce qu'on veut. » J'aurais voulu que vous eussiez ajouté à cette définition « le pouvoir d'exé- « cuter toutes les choses parmi lesquelles on choisit; » mais ayant bien relu ce même chapitre, j'ai vu que nous ne différions que sur les mots et que dans le fond nos idées étaient les mêmes; et à l'occasion de ce chapitre et de celui qui le suit, je vous avouerai que je crois que c'est ce qui a jamais été dit de mieux sur cet article. Vous y avez répandu tant de clarté sur des questions d'ailleurs les plus obscures, que j'ose dire que c'est la meilleure partie de votre ouvrage; et ce n'est pas affirmer peu, car en supposant pour un moment avec vous que votre livre n'est qu'un roman philosophique, c'est le roman qui contient la plus profonde et la plus raisonnable métaphysique qui soit jamais sortie de la plume d'aucun auteur connu jusqu'à présent, sans exception.

« Je vous marquais aussi dans ma première lettre les raisons que j'avais pour laisser subsister dans leur entier les passages que vous avez examinés de la Psychologie; quoiqu'on puisse les retrancher, cependant cela ne se pourrait faire sans perdre quelques réflexions intéressantes et qui répandent du jour sur toute la matière.

[1] Ce chapitre traite de la liberté de l'âme et de son activité.

« Dans ma première et dans ma seconde lettre je vous rendais compte de mes négociations avec les libraires; ici notre société n'a pas osé entreprendre l'impression de cet excellent livre à cause de la guerre qui dérange tout leur commerce. »

Malgré les soins que M. Allamand avait commencé à donner pour faire imprimer l'Essai analytique, cet ouvrage ne fut pourtant pas publié en Hollande, un autre ami de Bonnet, M. Roger, secrétaire de M. le comte de Bernstorf, ministre de Frédéric V, roi de Danemark, avait appris par une lettre que le philosophe se proposait de faire paraître ce traité. Désirant rendre service à son ami, il eut le crédit de proposer au roi par le comte de Bernstorf de publier ce livre aux frais du gouvernement danois. Frédéric qui aimait à protéger et à encourager les savants, très-instruit lui-même, et qui connaissait déjà les ouvrages et la réputation de l'auteur, agréa la proposition et ordonna que le travail fût commencé. On interrompit donc la publication de Hollande et l'ouvrage fut mis sous presse à Copenhague, le 18 septembre 1759. Bonnet fut averti par la lettre suivante de M. Roger :

« Le roi, pour vous donner une marque toute particulière de son estime, a résolu de contribuer aux frais de l'édition de votre ouvrage sur l'âme. En conséquence de cette générosité, le libraire Philibert, de Genève, établi à Copenhague, s'est déterminé à en faire une très-belle édition in-4°. J'écris donc par cette poste à M. Allamand que je le prie de ne rien conclure avec les libraires de Hollande si la chose est encore en son entier. »

L'affaire avait été entamée avec le libraire choisi par M. Allamand, mais elle fut terminée sans difficulté au moyen d'un dédommagement qui fut stipulé d'accord avec l'éditeur de Copenhague.

Cette marque de bonté du roi de Danemark ne fut d'ailleurs pas la première preuve de distinction qu'en ait reçue l'écrivain génevois. Deux ans auparavant, le même M. Roger avait été chargé de lui remettre, de la part de Frédéric, une très-belle médaille d'or à l'occasion de son traité de l'Usage des feuilles des plantes.

Ce fut pendant qu'on s'occupait à Copenhague de l'impression de l'Essai analytique que notre philosophe fit une perte qui lui fut presque aussi sensible que celle de Réaumur. Ce même M. Roger, cet ami dévoué qui avait déployé tant de zèle et d'empressement pour la publication de ce dernier ouvrage, et qui avait efficacement contribué à la généreuse intention du roi de Danemark, mourut par suite d'un accident imprévu. Envoyé par Frédéric V en mission particulière auprès du roi d'Angleterre, sa voiture versa; précipité à terre, il reçut une violente contusion à la tête qui détermina la mort. Cette perte fut sensible et causa un nouveau chagrin à Charles Bonnet ainsi privé d'un des hommes qui lui étaient le plus chers et qu'il estimait le plus. On jugera de ses sentiments par la lettre suivante qu'il écrivit à ce sujet au comte de Bernstorf.

« Genève, 10 novembre 1759.

« Monsieur,

« Pénétré de la douleur que me cause la mort de mon ancien et vertueux ami, je viens l'épancher dans le sein de Votre Excellence et chercher auprès d'elle une consolation qu'elle ne me refusera point, celle de la partager avec moi. Il nous est donc enlevé cet homme si estimable qui joignait aux lumières la vertu, et à la vertu une piété solide. Il ne vit donc plus ce fils si tendre, si respectueux, cet ami si généreux, si fidèle, ce cœur si droit, si reconnaissant, si noble! Il n'est plus ce savant modeste, ce philosophe chrétien qui

consacra sa plume à la société, aux mœurs, à la religion! Ah! qui connaissait mieux que Votre Excellence tout ce qu'il valait! qui avait su apprécier comme elle ses talents et les appliquer à leur véritable destination! Oui, monsieur, vous le connaissiez mieux qu'il ne se connaissait lui-même. Admirateur sincère du mérite d'autrui, sa modestie lui laissa toujours ignorer le sien propre. Hélas! il vous devait les plus beaux jours d'une vie qui a fini trop tôt pour le bonheur de sa famille, de ses amis, des particuliers, du public, et je ne craindrai pas d'ajouter encore pour celui de Votre Excellence elle-même. Il lui devait surtout les marques réitérées et si flatteuses de l'estime et de la protection d'un grand roi, qui se plaît à honorer le mérite et à encourager les talents de tout genre. Hélas! il s'empressait à remplir la commission glorieuse dont Sa Majesté l'avait chargé, lorsqu'une mort imprévue est venue l'enlever au milieu de sa brillante carrière et exciter des regrets qui ne finiront jamais. Les décrets de la Providence sont adorables, et tandis que l'incrédulité aveugle et superbe s'obstine à méconnaître ses voies, le chrétien y découvre un abîme de sagesse qu'il n'a pas la témérité de sonder. Cette Providence adorable appelait mon excellent ami à quelque chose de plus grand, une vie passée dans l'exercice de tous les devoirs promettait la récompense magnifique que le Roi des rois accorde à la vertu. Il est heureux ce digne ami, il l'est pour toujours. Mais la nature ne peut perdre ses droits, et si le bonheur dont il jouit est une idée consolante pour ceux qui l'ont tendrement aimé, cette idée ne peut étouffer la juste douleur qu'inspire une si triste séparation. L'estime particulière et le tendre attachement dont Votre Excellence l'honorait sont l'éloge le plus complet de son esprit et de son cœur, et combien les méritait-il par tous les sentiments dont il était rempli pour le généreux protecteur auquel il avait consacré

ses jours! Quelle affliction pour ses amis auxquels son commerce procurait tant de douceurs! Quel déchirement pour sa tendre et vertueuse mère dont la situation était adoucie par les secours empressés qu'elle recevait de la piété filiale de l'homme que nous pleurons! Il venait de me donner une dernière preuve de l'étroite amitié qu'il m'avait vouée depuis si longtemps en intéressant Votre Excellence à la publication de mon Analyse de l'âme, et en portant à s'y intéresser encore la libéralité du souverain. Je supplie Votre Excellence de me permettre de lui en témoigner ma vive reconnaissance et de faire parvenir jusqu'au trône les sentiments de vénération, de gratitude et d'admiration dont je suis pénétré pour un roi qui met sa gloire à bien mériter de son siècle et des siècles futurs. Les bontés dont Sa Majesté m'avait déjà honoré m'imposaient l'obligation de lui dédier mon livre. M. Roger, trop prévenu en faveur de cette production, me pressait beaucoup de le faire, en m'assurant que cette dédicace serait favorablement reçue. Mais je ne cacherai pas à Votre Excellence que j'ai lieu de craindre que ce nom auguste placé à la tête de mon livre ne soit une ( ) enseigne trop éclatante, qui pourrait faire présumer que je fais plus de cas de cet ouvrage qu'il ne convient à un auteur qui a tant de raisons de se défier de la faiblesse de ses talents et de ses lumières. J'étais pourtant sollicité à suivre les mouvements de ma reconnaissance par le plaisir si vif et si touchant de pouvoir dire de grandes vérités sans flatterie et avec la candeur et la liberté qui conviennent à un philosophe et au citoyen d'un État libre. Je soumets ces réflexions au jugement de Votre Excellence, et s'il lui paraissait que je dusse hasarder cette dédicace, je la supplierais de tâcher d'en obtenir l'agrément de Sa Majesté.

« Je ne sais, monsieur, si je dois vous en faire l'aveu; il me semble que la mort de mon digne ami me rend plus

étranger encore au Danemark. Que je m'estimerais heureux si je pouvais me flatter qu'elle ne rompra point les liens si précieux pour moi par lesquels ce tendre ami m'avait attaché à Votre Excellence, et qu'elle daignera me conserver la part qu'elle m'avait accordée si obligeamment dans sa bienveillance! J'ose l'espérer d'une mémoire qui lui sera toujours chère et des sentiments de la haute estime, et de l'entier et très-respectueux dévouement avec lesquels je serai toute ma vie, etc. [1]. »

La réponse du comte de Bernstorf n'est pas un moins bel éloge des deux amis.

« Copenhague, 8 décembre 1759.

« La perte, monsieur, que je viens de faire de M. Roger, me met, je l'avoue, dans le cas d'avoir besoin de consolations; mais je ne pouvais en recevoir de plus puissantes que celles que me fournit la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire. Votre douleur justifie la mienne. Vous affermissez mes espérances, ces espérances fondées sur la religion et qu'elle rend si solides. Vos regrets honorent la tombe de mon ami, et si son âme pouvait être sensible encore aux besoins de cette vie, je sais qu'il n'en préférerait point à celui d'être estimé de vous, et de vivre dans votre souvenir. Élevé, j'ose le croire, à des félicités supérieures, ce n'est plus lui qui goûte la douceur de ce sentiment, mais c'est moi qui m'y livre, et mon cœur est flatté de penser que celui dont la perte m'est si amère est heureux, et que, maître de son sort, il ne s'en serait point choisi d'autre. Ne l'oublions jamais, monsieur, et prouvons, à tous ceux qui appartiennent ou qui s'intéressent à lui, que la mort même ne termine point une amitié fondée sur la vertu. Je compte assurément entre les obligations que je lui ai celle de vous

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 11e.

avoir fait connaître l'estime que nous avons dans ce pays pour vous. Ne pensez pas que jamais vous y serez étranger; nous désirons trop des liaisons avec vos pareils; nous aimons trop à les cultiver. Le Roi y agréera avec une satisfaction toute particulière (il m'ordonne de vous le dire) la marque de vos sentiments pour lui que vous lui destinez, et il saura toujours distinguer une voix telle que la vôtre, quelque grand que soit le nombre de celles qui lui applaudissent [1]. »

Ce fut peu de temps après ce triste événement, dans l'automne de la même année 1760, que l'Essai analytique parut à Copenhague en un volume in-4° et sans nom d'auteur; l'ouvrage fut immédiatement lu avec intérêt par tous les savants et même les personnes du monde. Nous allons en donner une idée sommaire et nous rapporterons en même temps quelques-unes des correspondances qui furent échangées à son sujet.

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 11e.

CHAPITRE NEUVIÈME.

Caractère de l'*Essai analytique* sur les facultés de l'âme (1759). — Examen de cet ouvrage. — Extrait de la préface. — Utilité pratique de l'*Essai*. — Démonstration de la liberté de l'âme. — De l'âme des bêtes. — Correspondance avec plusieurs savants au sujet de ce traité. — Analyse d'une lettre d'Euler. — Lettre de Bonnet à Formey. — Lettre de Mairan.

Dans l'Essai analytique Bonnet s'attacha plus aux faits particuliers qu'aux généralités qui avaient été l'objet principal de l'Essai de psychologie ; il y dirigea toute son attention sur l'analyse de nos diverses facultés intellectuelles et la manière dont elles s'exercent. Ce fut pour arriver à cet examen approfondi, qu'il imagina l'hypothèse ingénieuse d'une statue qui s'animerait successivement, à mesure que chacun de ses sens viendrait à s'exercer et éveillerait les premières idées dans le cerveau, ainsi qu'il en adviendrait dans un être animé. Par un hasard singulier, il se rencontra dans cette supposition avec le philosophe Condillac qui avait employé le même procédé dans son Traité des sensations, et qui cependant arriva à des conséquences différentes. Lorsque Bonnet lut le Traité des sensations, il fut tenté de renoncer à son entreprise. Mais, voyant qu'il était loin d'arriver aux mêmes conclusions que le philosophe français et que le point de départ seul était le même, il aima mieux ne pas perdre sans motif le fruit de ses méditations, et termina son travail en 1759.

Dans l'Essai analytique sur les facultés de l'âme, il part de ce fait que la privation d'un sens comporte celle de toutes idées attachées à ce sens. Il en tire cette conclusion, analogue à celle de son Essai de psychologie, c'est que nos sens sont la

source première de toutes nos idées, et que la réflexion ne produit les idées abstraites qu'en opérant sur des idées sensibles. Il considère l'union de l'âme et du corps comme un phénomène dont la source nous est inconnue, mais tel que nous pouvons du moins analyser les divers faits qui s'y rattachent quand nous les soumettons à une observation attentive. Il rend raison de la diversité des modifications de notre âme par la diversité des organes qui agissent sur elle par l'intermédiaire du cerveau. En prenant pour point de départ l'hypothèse d'une statue qui serait appelée à jouir de l'existence, et qui s'animerait par degrés, il parcourt successivement toutes les modifications produites par les effets divers qui affecteraient chacun des cinq sens; il examine toutes les sensations qui, successivement, conduiraient à la naissance d'impressions nouvelles et par suite contribueraient à la formation de toutes nos idées. Cet examen lui fournit l'occasion d'entrer dans le détail des facultés de l'âme, prises une à une, depuis leur origine et dans leur liaison avec les sens et les sensations.

Dans ce travail délicat et purement analytique, Bonnet entreprend de remonter à l'origine des opérations de l'âme; il fait voir que nous percevons toujours les idées à l'aide des sensations extérieures; ces sensations sont elles-mêmes éveillées par des objets qui déterminent des effets physiques agissant sur le système nerveux. Celui-ci ébranle le cerveau. Dans la partie la plus reculée du cerveau se trouve sans doute le siége de l'âme qui sert de centre à toutes les impressions et à son tour réagit sur elle; les idées ne sont autre chose que le résultat des impressions formées par l'ébranlement des fibres nerveuses qui vont communiquer au siége de l'âme. Mais comment l'âme fait-elle de ces impressions extérieures des idées? c'est en agissant à son tour sur elles d'une manière qui lui

est propre et en vertu de ses forces spéciales; ainsi l'odorat nous fait éprouver l'odeur d'une rose, et ce corps autrefois inconnu, affectant l'âme d'une certaine manière agréable, présente une idée que la mémoire nous rappelle en renouvelant par le souvenir l'impression qui nous est restée; c'est ainsi que viennent s'éveiller toutes les idées qui, en parvenant à nous par l'intermédiaire des sens, forment, en se combinant, l'ensemble de toutes celles que nous associons tous les jours pour notre usage et qui constituent le domaine et l'exercice de notre intelligence.

L'âme, quoique supposée placée dans une partie du cerveau, n'en est pas moins considérée comme complétement immatérielle et distincte par cela même du corps, mais elle lui est étroitement associée, et par son union avec lui constitue l'être mixte que nous avons appelé l'homme. Ce mystère, dont l'explication nous échappe complétement, est le terme de toute recherche; mais, en dedans de ses limites, il nous est permis de suivre en détail toutes les opérations de l'âme par le ministère des sens.

De même qu'il l'avait fait dans l'Essai de psychologie, Bonnet admet une grande influence du système nerveux dans toutes les opérations intellectuelles; tout cet appareil qui se compose de fibres extrêmement délicates, propres à ressentir les moindres impressions du dehors, sert de véhicule entre ces objets matériels et le cerveau lui-même; celui-ci reçoit alors l'influence des objets sensibles, et l'ébranlement qui en résulte met en jeu les idées. Ainsi chaque fibre, chaque fibrille, ou portion de fibre, est mise en mouvement suivant la nature de tout objet qui sert à l'éveiller et à lui communiquer une impulsion; chaque sens possède son ordre particulier, son faisceau spécial de fibres nerveuses qui lui sont affectées et qui le tiennent sans cesse en rapport avec tous les objets extérieurs.

L'auteur de l'Essai expose lui-même ses vues dans la préface de cet ouvrage d'une manière à la fois simple, modeste et éloquente :

« J'ai traité, dit-il, des matières délicates qui touchent à une infinité de choses dont plusieurs sont respectables. A l'égard de celles-ci j'ose assurer qu'on ne trouvera rien, dans cet ouvrage, qui puisse leur donner la moindre atteinte. A l'égard des autres, l'analyse m'a quelquefois conduit à m'éloigner des opinions reçues, et s'il m'est arrivé de les choquer, ç'a été assurément sans intention de choquer ceux qui les adoptent. J'ai désiré sincèrement m'éclairer, mais j'avoue que j'ai voulu voir par moi-même. J'ai donc consulté la nature; elle ne demande qu'à être interrogée; je l'ai interrogée à la manière du physicien. Je n'ai pas été chercher mes principes, ils me sont venus chercher, et l'observation seule m'a montré les conséquences. Je l'ai dit, je puis m'être trompé; en étudiant mes principes, on découvrira la source de mes erreurs, et cela même en préviendra de nouvelles et tournera au profit du vrai. Démontrer une erreur, c'est plus que découvrir une vérité; car on peut ignorer beaucoup, mais le peu qu'on sait, il faut au moins le savoir bien. Si l'on tire de mes principes des conséquences odieuses, elles ne m'appartiendront pas; il est trop aisé d'extraire des poisons, il ne l'est pas assez de trouver des antidotes. Je ne crains pas qu'on veuille intéresser la religion dans une recherche purement philosophique. Ceux qui aiment la religion la respectent; et serait-ce la respecter que de la mêler à des choses qui ne sont point elle? Quels que soient nos systèmes sur l'âme, la morale chrétienne sera toujours la route du bonheur, il restera toujours à l'homme un entendement pour connaître cette route et une volonté pour la suivre; les dogmes qui appuient cette morale n'en reposeront pas moins sur des faits dont la certitude est au-dessus des efforts

de l'incrédulité. Au reste je puis répondre de la pureté de mes intentions; les esprits bien faits qui ne peuvent lire mon cœur, liront au moins mon livre [1]. »

Ce court extrait peut donner une juste idée de la bonne foi, de la droiture et du rare bon sens continuellement exprimé dans cet ouvrage.

Un peu plus loin, Bonnet analyse, avec ce même coup d'œil qui lui a servi ailleurs à percer quelques-uns des mystères de la nature, la distinction profonde qui sépare l'âme du corps. Cette distinction, il la scrute, l'explique, la détaille au point qu'on croit saisir la vérité elle-même, tout cela d'ailleurs avec cette simplicité qui fait l'immortel attribut du génie. On ne trouvera point dans l'Essai analytique de ces longues dissertations qui font l'ennui des bons esprits et des vrais philosophes; c'est un résumé net comme la géométrie, clair comme la vision elle-même. Ainsi traitée, la philosophie sert réellement à éclairer, à diriger l'esprit; car si nous ne pouvons atteindre au fond des choses, nous pouvons du moins utiliser, dans un degré considérable, les forces de notre intelligence pour comprendre tout ce qui sert aux besoins de notre nature. A ceux qui disent : « A quoi bon s'attacher à pénétrer les mystères insondables du mécanisme des opérations de l'âme, » le philosophe répond : « Nous ne connaissons point, il est vrai, l'essence réelle des substances; ne pouvons-nous rien connaître des substances? Parce que nous ignorons ce qui produit en nous l'idée de l'étendue solide, ne pouvons-nous rien affirmer du tout de la matière? Les substances ne nous sont connues que dans leurs rapports à nos facultés; d'autres êtres doués de facultés différentes les voient sous

[1] *Essai analytique sur les facultés de l'âme.* Tome VIII des œuvres complètes. Préface, p. 12-15.

d'autres rapports. Que nous importe? Les rapports sous lesquels les substances se montrent aux différents êtres, et par conséquent à nous, sont très-réels, parce qu'ils découlent de l'essence même des substances combinée avec celle des êtres qui les aperçoivent[1]. »

Il ne faut donc pas s'appuyer sur ce que nous ignorons la solution de beaucoup de problèmes pour vouloir nier toute philosophie; mais il faut profiter de ce que nous reconnaissons les bornes et les imperfections de nos connaissances pour apprendre à les bien diriger et à les circonscrire dans leur véritable domaine. Il serait trop commode de nous borner, une fois pour toutes, à dire et à constater que nous ne savons rien et que nous ne pouvons rien savoir; ce serait l'abdication même de notre intelligence, et ce serait une étrange manière d'honorer notre Créateur que de supposer qu'il nous a donné une intelligence pour ne nous en point servir. « Il m'est très-indifférent, ajoute-t-il, qu'il y ait quelque part dans l'univers un être qui voie la matière autrement que je ne la vois; il me suffit que ce que je vois soit clair, immuable et très-distinct de l'idée sous laquelle la substance pensante s'offre à moi. »

C'est là, il nous semble, faire une ligne de démarcation bien tranchée entre les deux substances qui composent notre être. Plus loin, Bonnet ne montre pas moins de raison, quand il fait voir qu'il existe toujours des sujets d'études profitables dans le domaine de l'observation, quoique nous sachions bien certainement ne pouvoir jamais remonter aux véritables causes dont Dieu seul est l'auteur. Après avoir établi, par une déduction véritablement mathématique, que le sentiment du moi ne peut ni ne doit pas résider dans la

[1] *Essai analytique*. Préface, p. 17.

partie matérielle de notre être, et qu'il ne peut être ailleurs que dans cet autre élément que nous distinguons essentiellement de la matière, et que nous avons appelé l'intelligence ou l'âme, il en conclut dès lors que nous possédons une certaine chose, un certain élément qui n'est pas le corps, à qui appartiennent le sentiment et la pensée. Ces deux substances ne nous offrent rien de commun que leur association. Celle-ci nous est prouvée par le sentiment seul, sans que nous puissions parvenir à l'expliquer; mais nous savons que la nature de l'homme résulte de cette union de deux substances certainement différentes. L'âme ne peut se connaître absolument elle-même; car savons-nous ce que c'est qu'une âme toute seule? Comment des sens matériels lui donneraient-ils la perception d'elle-même? Elle ne peut donc se voir ni se connaître directement. Elle ne connaît pas davantage la matière prise absolument; car elle ne l'aperçoit qu'au travers des phénomènes que nous révèlent nos sens. Nous ne pouvons donc apercevoir d'aucun côté que des effets, des résultats; mais les principes, le comment et le pourquoi de tout cela, demeurent pour nous enveloppés dans une nuit profonde.

Cependant Dieu nous a donné les moyens de distinguer l'existence de notre âme, et c'est assez pour diriger l'emploi de nos facultés et les assujettir à la mission qu'il nous est donné d'accomplir dans notre condition terrestre. Connaître notre âme, en faire l'éducation, pour ainsi dire, la former à la vertu, pour nous élever de plus en plus à la ressemblance avec notre Créateur, tel est le but de la philosophie; tous ces grands résultats sont contenus dans l'Essai analytique et, en particulier, dans la préface qui précède cet ouvrage.

Ce que chercha Bonnet, c'est avant tout l'utilité; étudier l'âme, c'est se rendre compte du but véritable de notre

existence. Car si l'âme est plus noble que la matière qui compose notre corps, que pouvons-nous faire de mieux que de chercher à en bien employer les facultés? Une fois bien persuadés de sa spiritualité, nous le sommes aussi de sa liberté, de son immortalité, nous devons donc naturellement chercher le bien et le vrai, et la vraie philosophie nous conduit forcément et directement à la vertu. « Ce ne sont pas, dit-il, des principes de pure spéculation que ceux que j'ai entrepris d'exposer dans cet ouvrage. Ils ont des applications pratiques qu'un lecteur tant soit peu attentif découvrira facilement. J'en ai indiqué quelques-unes; j'aurais pu m'étendre davantage en ce genre, mais il ne faut pas épuiser tout. En montrant qu'il n'est aucune des facultés de notre âme qui ne soit mixte, je n'ai point dégradé l'homme; je l'ai laissé tel qu'il a plu au Créateur de le faire. Je ne sais par quelle idée de perfection on a transporté à l'âme seule le plus de nos facultés qu'on a pu. L'homme, formé de deux substances, n'était point appelé à la spiritualité pure, et nous savons qu'il sera éternellement un être mixte. Il importe donc fort peu à sa perfection que toutes ses facultés soient mixtes; il n'en possède pas moins un entendement et une volonté : il n'en est pas moins en son pouvoir de les cultiver et de parvenir par là au bonheur [1]. »

Ainsi, suivant Bonnet, que l'homme soit plus ou moins dans la dépendance de ses organes, il importe peu du moment où nous reconnaissons que son âme existe, que cette âme possède les moyens de reconnaître et de suivre sa destinée, et qu'elle dépend d'un Créateur qui est l'Être nécessaire par excellence, et a tout créé pour le bien de ses créatures. « Quand l'homme tout entier ne serait que

[1] *Essai analytique*, Préface, p. 24.

matière, dit-il, il n'en serait ni moins parfait, ni moins appelé à l'immortalité. La volonté qui a créé l'univers matériel, cette machine si composée ne pourrait-elle le conserver? Ce n'est point parce que je crois l'âme un être plus excellent que la matière que j'attribue une âme à l'homme, c'est uniquement parce que je ne puis attribuer à la matière tous les phénomènes de l'homme[1]. »

Mais pour faire le bien avec mérite, il faut que nous le distinguions d'avec le mal, que nous le choisissions en vertu de notre volonté. Or, cela est-il vrai, l'âme est-elle libre de faire ce qu'elle veut, peut-elle choisir entre plusieurs objets? Sans aucun doute, suivant notre philosophe; car à mesure que les objets de nos connaissances viennent frapper nos sens, ils y déterminent des sensations. Ces sensations, en déterminant elles-mêmes des impressions, nous affectent de manière ou d'autre et nous conduisent à éviter celles qui nous déplaisent, à rechercher celles qui nous plaisent. Nous rencontrons un corps dur qui nous heurte, de là un choc désagréable qui affecte nos organes; nous éprouvons de la douleur, et nous fuyons le choc de ce corps quand nous le rencontrons une seconde fois. Nous mangeons un fruit qui éveille agréablement la sensation du goût; on nous le présente, nous l'acceptons. Dans les deux cas, nous nous dirigeons suivant l'impression du bien ou du mal physique. De même, notre volonté est mise en jeu par l'idée du bien ou du mal moral. L'âme est donc libre de se déterminer comme elle veut, parce qu'elle est toujours soumise à l'idée qu'une chose est meilleure pour elle qu'une autre chose.

Cette question a d'autant plus d'importance qu'elle se rattache étroitement à celle de la perfection de Dieu et de

[1] *Essai analytique*. Préface, p. 24.

sa souveraine bonté qui ne peuvent être séparées de sa prévision infinie. Comment concilier deux éléments aussi opposés en apparence que ceux-ci, la liberté de la créature et la prévision du Créateur? De quelle manière Dieu a-t-il pu créer des êtres, sachant d'avance qu'ils s'éloigneraient un jour du bien pour s'exposer au châtiment qu'il a institué? Comment, s'il a prévu leurs actions à l'avance, ces êtres sont-ils libres et, par conséquent, possèdent-ils le mérite de bien agir? Bonnet, qui avait déjà traité ce sujet, comme nous l'avons dit plus haut, dans sa correspondance avec Cramer, et, dans ce temps, avec quelque doute, ne montre plus ici la même timidité. On voit qu'il a profité de la lecture de Leibnitz; car on retrouve dans l'Essai quelques-unes des idées de ce grand philosophe. Dans cette épineuse question traitée au chapitre XII de cet ouvrage, il a déployé un talent manifeste d'examen et d'analyse; s'il n'a pas épuisé le sujet, c'est qu'il n'a pas voulu sortir du cadre où l'enfermait ce qu'il appelait un essai analytique des facultés de l'âme. Mais il en dit assez pour empêcher de s'égarer ceux qui pourraient se laisser entraîner par les funestes paradoxes d'une fausse philosophie; l'analyse de la volonté est chez lui tellement claire et nette, qu'une fois la définition bien établie, tout le reste en découle de soi-même. Condillac avait dit à sa manière, dans son Traité des sensations, la liberté est le pouvoir de faire ce qu'on ne fait pas, et de ne pas faire ce qu'on fait. Bonnet rectifie cette définition qu'il trouve obscure et inexacte; il démontre que la liberté consiste dans la faculté que possède l'âme d'exécuter sa volonté, la volonté elle-même étant l'acte par lequel l'homme préfère, entre plusieurs manières d'être, celle qui lui procure le plus de bien ou le moins de mal[1].

[1] *Essai analytique sur les facultés de l'âme*, chap. XII.

Cette idée de la volonté qui dirige nos actes, et par conséquent de la liberté qui préside au choix de nos actions, est véritablement conforme au sens commun et à l'expérience, et l'on voit qu'elle s'accorde parfaitement avec toutes celles que nous pouvons nous faire de la bonté infinie de Dieu, ainsi que de son infinie sagesse et puissance, car tous les êtres créés par lui sont déterminés dans leur nature et dans leur manière d'agir; leurs actions sont des effets produits par des causes qu'explique l'examen de leur nature physique et morale : cette conclusion découle du principe qu'il n'y a point d'effet sans cause, principe sans lequel il ne peut exister de raisonnement possible. Or si tout être moral se détermine d'après certains motifs et agit d'après eux, la connaissance de ces motifs entraînera nécessairement la prévision des actes de cet être. La connaissance des motifs dépend de celle des lois qui président à notre entendement, et des rapports de celui-ci avec la partie physique de notre nature. Or ces rapports doivent être connus de Dieu qui les a créés et qui les conserve; or Dieu est une cause intelligente par excellence; donc la prévision des actions humaines est une suite nécessaire de la création de l'homme, et l'on ne peut la nier sans admettre des effets sans cause.

De plus, comment la prévision de Dieu pourrait-elle influer sur la liberté de l'homme? Il faut, dit avec beaucoup de raison un des premiers biographes de Bonnet, Jean Trembley, il faut une action réelle pour influer sur une action également réelle, telle que celle du choix que nous faisons entre une détermination et une autre. Or la prévision de Dieu n'entraîne aucune action extérieure; elle existe tout entière dans l'entendement divin, et ne peut empêcher l'exercice réel des facultés de l'homme : elle ne peut donc nuire à sa liberté. Ce qui a produit l'obscurité de la discus-

sion à ce sujet, c'est, comme dans toutes les discussions de philosophie pour lesquelles on a écrit tant de volumes inutiles, l'équivoque dans laquelle on a laissé le mot de liberté, et c'est aussi cette équivoque que notre philosophe a cherché à détruire en signalant la véritable nature de celle que le Créateur nous a accordée : « Un être libre, dit très-bien le biographe Trembley que nous venons de citer, et qui a parfaitement résumé toute cette discussion, est tout aussi déterminé qu'un être purement corporel, mais il ne l'est pas de la même manière, ni par des causes du même genre. Il n'y a donc aucune opposition réelle entre la prescience de Dieu et la liberté, parce que la prescience n'entraîne aucune action réelle de Dieu sur l'homme. Pour établir à cet égard les droits de Dieu et de l'homme, il n'est pas besoin de parcourir tous les détours de ce dédale, il suffit de montrer qu'on ne peut nier la prévision de Dieu et la liberté de l'homme sans nier les premiers principes de nos connaissances. La prévision de Dieu n'ajoute aucune difficulté à la théorie de la liberté humaine, car soit que Dieu prévoie ou non les actions de l'homme, ces actions n'en sont pas moins déterminées. Tel est le fatal empire des mots sur les hommes que tout ce qui est déterminé leur paraît opposé à la liberté. Il suffit cependant pour établir solidement la liberté et la moralité de l'homme, que sa volonté soit par sa nature exempte de contrainte, et que l'exécution de cette volonté soit au pouvoir de l'homme, il est impossible d'aller au delà sans sortir des bornes de la nature et de la raison. Cette prétendue faculté qui détermine la volonté indépendamment des motifs est une contradiction dans les termes puisqu'elle suppose des effets sans cause; ainsi en croyant étendre les droits de l'homme, les partisans de ces droits n'ont fait que rendre la psychologie chimérique et les phénomènes inexplicables, parce que tout raisonne-

ment doit cesser là où finit la théorie des causes et des effets..... »

« On n'a pas vu que cette indifférence si vantée que l'on croyait essentielle à la liberté détruisait elle-même toute liberté. La liberté de l'homme peut donc exister avec la prévision, ou si elle ne le peut pas, l'absence de la prévision ne la rend pas plus facile à concevoir. La question est donc résolue. Elle ne roule point comme tant d'autres sur une métaphysique ténébreuse et hors de notre portée, il ne s'agit ici que de conséquences déduites de faits certains. » Trembley ajoute au sujet des erreurs des méthodes philosophiques : « Cependant l'on a souvent voulu proscrire cette question tandis que l'on en admettait d'autres absolument inintelligibles. De là le discrédit où est tombée la métaphysique. Les géomètres et les physiciens l'ont méprisée, les théologiens l'ont calomniée, les beaux esprits l'ont tournée en ridicule. Elle est cependant une science de faits bien liés et de conséquences soumises à une logique sévère. Elle ne doit point avoir une marche différente de celle des sciences physiques; elle est circonscrite comme ces sciences par l'imperfection des instruments qui nous servent à découvrir les faits. Elle ne peut être dangereuse que lorsqu'elle passe les limites [1]. »

A propos de la nature de l'âme et de son immortalité, Bonnet examine si les animaux qui l'occupent toujours beaucoup dans sa philosophie peuvent avoir une âme, et il n'hésite pas à leur en accorder une. « Rien n'est plus conforme, dit-il, aux vues et à la sagesse suprême du Créateur que de supposer qu'il n'a pas créé les animaux dépourvus non-seulement de l'instinct qui leur est nécessaire, mais encore d'un principe immatériel, inférieur, à n'en pas dou-

[1] Trembley, *Mémoires sur Bonnet*, p. 54.

ter, à l'âme humaine, mais possédant encore des facultés qui doivent se rattacher à leur destinée présente et future. Une telle hypothèse est plus en harmonie avec l'idée que nous devons nous faire de la perfection de notre univers que celle de pures et simples machines. Quant à la nature et à l'essence proprement dite de cette âme il serait téméraire d'en juger, bornons-nous à admettre que cette hypothèse peut parfaitement se concilier avec le respect dû à la dignité de l'homme et à la religion [1]. »

On a reproché à cet ouvrage dans plusieurs écrits sur l'histoire de la philosophie d'avoir continuellement confondu la physiologie et la psychologie, d'avoir ainsi mal compris la mission de cette dernière science. Cette critique nous paraît injuste, et il nous semble, au contraire, que Bonnet a rendu un meilleur service à la science de l'homme en ne cherchant pas trop à isoler l'âme du corps avec lequel elle est sans cesse liée, qu'en se lançant à corps perdu dans le spiritualisme exagéré où se sont égarés d'excellents esprits tels que Berkeley, Malebranche et bien d'autres. Du moment où l'homme est à la fois âme et corps, on ne peut sérieusement l'étudier et avec fruit qu'autant que l'on tient compte de cette double condition. On lui a aussi reproché d'avoir dit que l'âme pouvait se trouver placée dans quelque endroit caché du cerveau pendant son union momentanée avec le corps; on oubliait que beaucoup de philosophes, et parmi eux Descartes, avaient formé des conjectures analogues sans encourir aucun reproche, car après tout ce n'étaient là que de pures hypothèses. Dans celle qui fait le point de départ de l'Essai analytique, comme dans toutes les autres, Bonnet s'est montré extrêmement timide et n'a rien hasardé que comme pure supposition, chose bien permise à un pen-

[1] *Essai analytique*, chap. XXIV.

seur de son ordre, après avoir médité un sujet comme il l'avait fait pendant plusieurs années. Quant à nous, nous regrettons plutôt et nous nous étonnons qu'au lieu d'étudier la formation de nos idées dans une statue animée, hypothèse purement gratuite et qui ne se réalisera jamais, il ne l'ait pas étudiée de préférence dans un enfant, être successif par excellence, et dont l'intelligence se développe précisément à mesure qu'il reçoit des impressions du dehors. C'eût été alors un intéressant sujet d'observation et plus productif que celui de la statue qui est de pure invention. Au reste Bonnet devait ajouter un second volume à cet ouvrage qui eût ainsi complété ce que celui-ci laissait d'imparfait. Malheureusement l'état de sa santé ne lui permit pas de l'entreprendre.

La publication de l'Essai analytique donna lieu à une correspondance assez active entre Bonnet et plusieurs savants auxquels il envoya cet ouvrage. Nous nommerons d'abord Haller qui en donna une analyse substantielle dans le Journal de Gœttingue dont il était un des rédacteurs. Il écrivit de Roche au pays de Vaud[1] :

« J'en suis au troisième tome de ma Physiologie, c'est-à-dire à l'histoire de l'âme. Mon plan me conduit par une route différente de la vôtre. Je prends la sensation dans l'œil ; je la suis au cerveau déjà décrit, de là à l'âme. De là suit la perception, la mémoire, l'attention, le reste des fonctions de cet être que je ne dois définir ici que par ses attributs expérimentaux ; mon plan ne me permettant pas d'excéder cent pages pour le tout, le sommaire compris. Je ferai bon usage de votre ouvrage, comme vous le verrez ; joignez à cela des consultations de pratique, le gouvernement d'Aigle ajouté à

[1] La lettre est de 1762, mais nous l'avons placée ici parce que c'est l'ordre où elle se trouve dans les Mémoires de Bonnet, et d'ailleurs elle se rapporte parfaitement au sujet.

celui de Roche, cela fait un brouillamini d'idées bien différentes de la retraite philosophique dans laquelle vous avez médité votre ouvrage. Aussi mon tempérament n'est-il pas méditatif; pour y suppléer, je partage mes matières d'avance dans une infinité de parcelles; à mesure que la matière est difficile, je rends la parcelle plus petite, jusqu'à ce que je puisse l'embrasser entièrement d'un coup d'œil, ce qui est ma seule manière de saisir la chose. Je me distrairais assez dès que le champ serait plus vaste que celui d'une couple de secondes, je ne dis pas cela pour recommander ma méthode, etc. »

Gaubius, savant médecin et professeur de chimie à Leyde, lui écrivit d'une manière plus détaillée. On voit ici le jugement d'un esprit, non pas peut-être aussi étendu que le précédent, mais plus calme et plus réfléchi.

« Leyde, 25 mars 1761.

« L'esprit d'observation, monsieur, et la justesse de jugement qui m'avaient frappé autrefois dans vos ouvrages, m'ont fait attendre avec impatience le présent que M. Allamand m'avait fait espérer de votre part, de sorte qu'à son arrivée, je n'eus pas un moment de loisir qui ne fût pas employé à sa lecture, et je l'aurais achevée tout de suite, si d'autres occupations et la nécessité du repos ne m'en eussent pas malgré moi détourné[1]. La méthode mathématique que vous y suivez, jointe à une manière si engageante pour tout homme qui réfléchit sur son *moi*, me charme. En vous témoignant donc mon obligation et mes remercîments pour ce beau présent, je ne puis que vous féliciter, monsieur, de ce que vous êtes le premier qui, non-seulement ait entrepris de soumettre à la rigueur mathématique un

[1] Il y a dans le texte : *Tant* la méthode mathématique..... jointe. — Expression tout allemande.

sujet si délicat, mais encore qui l'ait exécuté avec tant de succès.

« Quant aux principes que vous y adoptez, je suis trop partial pour oser en juger; témoin mon discours académique, *De regimine mentis quod medicorum est*, publié l'an 1747, et ma Pathologie, et comme je regarde votre analyse [1] comme un développement mathématique de ce que j'y ai avancé, ainsi je pourrais en fournir des preuves innombrables et des plus frappantes, soit de ma propre expérience, soit des observations d'autres médecins tant anciens que modernes.

« C'est principalement de la médecine que la physique de l'âme peut puiser ses lumières. Des esprits malins en tirent des conséquences irréligieuses. M. de la Mettrie était assis sur le degré de la chaire, fort attentif quand je prononçais ce discours à la fin de mon rectorat, et peu après, il publia son Homme machine. C'est ce qui me rendit cauteleux par rapport à cette matière dans ma Pathologie, et peut-être que votre Essai ne manquera pas de faire une pareille impression en confirmant quelques personnes [2] dans leur matérialisme de l'âme, et en induisant d'autres à vous croire adonné au même système. Pourtant je dois vous dire sincèrement que, par la lecture réfléchie de votre ouvrage, je suis plus convaincu de la différence essentielle entre l'âme et le corps, que par tous les arguments que l'on a jusqu'ici produits pour l'immatérialité de l'âme, laquelle je regarde presque comme un corollaire, qui découle nécessairement de votre analyse. En vous voyant pousser le mécanisme de l'âme jusqu'au plus haut degré, on s'aperçoit clairement qu'on n'en peut pas déduire la pensée comme un

[1] Il y a dans le texte *pour* un développement.

[2] Il y a dans le texte *quelques-uns*.

effet variable, et qu'on doit absolument recourir à un principe actif d'une tout autre nature qui monte la machine et dont résulte [1] ce qui s'appelle proprement penser. C'est pourquoi j'ose vous prier de vouloir bien obliger le public par un traité de votre façon sur cette matière, pour démontrer que la mécanique des opérations de l'âme est si éloignée d'être favorable au matérialisme, qu'elle soit plutôt la preuve plus convaincante du système opposé. Il n'y a que l'auteur de l'Essai analytique qui puisse exécuter dignement cette tâche. Dans l'espérance de cette suite, je vous prie, monsieur, d'être assuré de la considération la plus parfaite, avec laquelle je suis, etc. »

On voit que cette lettre, tout en rendant justice au travail du savant et profond Génevois, admettait que l'auteur eût dû mieux et plus complétement expliquer les phénomènes psychologiques, de manière à les mettre à l'abri de toute conséquence que le matérialisme eût pu vouloir en tirer.

Le mathématicien Euler écrivit aussi de Berlin le 18 juillet 1761. Dans sa lettre, qui est fort étendue [2], et qui prouve une lecture attentive, il croit devoir soumettre une objection à son correspondant, quoique, dit-il, il soit bien éloigné de vouloir engager avec lui aucune dispute philosophique. Il ne veut point admettre l'existence de ce principe ou de ce fait, que chaque sensation soit appropriée à une fibre particulière, il croit plutôt probable que toutes les fibres se trouvent également disposées à entrer en mouvement en vertu de toute espèce de sensation, et c'est là-dessus qu'il fonde toute sa polémique.

Bonnet avait admis en effet, dans son Essai analytique,

[1] Il y a dans le texte *proflue*.

[2] *Mémoires de Bonnet*, lettre 11e. On la trouvera dans les notes à la fin du volume.

que les fibres nerveuses qui communiquaient au cerveau entraient en vibration, chacune suivant la nature de l'objet qui venait éveiller la sensation, soit que cet objet s'adressât à l'ouïe ou à l'odorat, ou au goût, et en effet, disait-il pour appuyer cette théorie, la mémoire n'est autre chose que l'habitude prise par certaines fibres nerveuses d'éveiller les mêmes sensations à la suite de certaines impressions extérieures.

« On ne saurait, avait-il dit[1], rendre raison de la mémoire en admettant dans chaque sens une seule espèce de fibre.... Il y a des sensations qui ne peuvent être d'aucune façon produites par la même fibre; or, des mouvements qui ne peuvent être excités dans une certaine fibre, ne peuvent d'aucune façon y être reproduits; par conséquent il ne peut y avoir lieu ainsi au rappel de ces mêmes sensations[2]. » C'est en s'appuyant sur cet argument que Bonnet répondit à Euler, ou plutôt à son collègue Formey; car pour éviter une polémique pour laquelle il n'avait aucun goût non plus que son correspondant, il s'adressa à celui-ci pour répondre aux objections que le savant mathématicien lui avait adressées sur son livre.

« Vous comprenez, dit-il, par ma diligence à vous répondre, que je n'ai presque eu que le temps de lire votre lettre[3] et celle de M. Euler; je n'ai donc pas encore eu celui de méditer profondément ses objections, mais j'en ai bien eu assez pour juger que cet habile homme a trop concentré sa vue sur un seul objet. Il pense qu'en détruisant mon principe sur la diversité des sensations, il renverse de fond en comble tout mon édifice; mais combien de matières que

[1] *Essai analytique*, chap. VIII, art. 84.

[2] *Ibid.*

[3] Formey avait probablement écrit de son côté. Nous ne voyons pas sa lettre dans les *Mémoires de Bonnet*.

j'ai discutées très à fond et plus à fond et plus clairement peut-être qu'elles ne l'avaient encore été, et qui ne tiennent pas infailliblement à ce principe ! Loin d'être le fondement de tout l'édifice comme le veut M. Euler, il n'en est, au plus, qu'une des maîtresses pierres, contre laquelle notre illustre philosophe réunit toutes ses forces. Je vois par le contenu de sa lettre que j'ai eu le malheur de lui déplaire en citant, § 84, la conjecture de M. de Mairan; je ne la lui ai pourtant donnée que pour ce qu'elle est. Quoi qu'il en soit, voici les premières réflexions qui se sont offertes à mon esprit en lisant la lettre de M. Euler. En admettant avec lui que les mêmes fibres, mues différemment, excitent différentes sensations, comment rendrait-on raison de la mémoire? Il est prouvé par nombre de faits incontestables qu'elle appartient au corps. Elle ne saurait avoir son siége dans les esprits animaux, il faut qu'elle l'ait dans les fibres sensibles. Ces fibres retiennent donc, pendant un temps plus ou moins long, les déterminations qu'elles ont reçues de l'impression des objets; mais si ces fibres sensibles peuvent recevoir indifféremment toutes sortes de déterminations, comment pourront-elles transmettre à l'âme le souvenir de chaque sensation particulière? Comment les impressions antécédentes ne seront-elles pas effacées par les impressions subséquentes? Voilà, si je ne me trompe, le véritable point de la question que M. Euler n'a pas envisagé, et auquel il devait donner la plus grande attention.

« Il me paraît donc qu'il en faudra toujours revenir à ce qu'exigent les phénomènes de la mémoire. Ainsi, en accordant à M. Euler que toutes les fibres sensibles sont identiques, et que les mouvements seuls se diversifient, il faudra, pour qu'il y ait une mémoire, que les fibres qui auront reçu un certain mouvement conservent l'aptitude à le reproduire exclusivement à tout autre, et alors ne pourra-t-on pas dire

que ces libres acquièrent une différence spécifique par l'impression qu'elles reçoivent de l'objet? Ce ne sont ici que des réflexions que je jette à la hâte sur le papier, et qui ne sont absolument que pour vous. Mon but n'est que de tâcher de vous prémunir contre le poids énorme de l'autorité d'un grand homme. Je consens volontiers à avoir tort vis-à-vis de votre Académie que je respecte infiniment, et vis-à-vis de vos savants et de M. Euler en particulier que je respecte beaucoup aussi. Je dois préférer la paix aux plus glorieuses conquêtes qui n'ajoutent rien au vrai bonheur. La postérité me jugera si je parviens jusqu'à elle, et il est une autre immortalité à laquelle j'aspire avec plus d'ardeur et que le Sauveur du monde a mise en évidence. Je ne répondrai donc à aucune critique : je ne veux de dispute avec personne. Gardez donc ma lettre par-devers vous et ne la communiquez point..... La métaphysique n'est pas apparemment la science favorite de M. Euler. Il a tant d'occupations, que je lui dois savoir beaucoup de gré de la longue lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire. Quoiqu'elle soit employée à me combattre, je ne lui en suis pas moins redevable, et vous m'obligerez de lui présenter les témoignages de ma sincère gratitude [1]. »

Nous donnerons encore ici la lettre de Mairan datée de Paris, 23 mai 1762.

« ..... Des occupations auxquelles je ne m'attendais pas et à quoi l'on est très-exposé quand on est aussi assidu que je le suis à l'Académie des sciences, m'ont mis hors d'état, et m'y laissent encore, d'entrer dans le détail de l'utile lecture que j'ai faite de votre livre. Tout ce que je puis vous en dire et bien simplement, c'est que votre Essai analytique sur les facultés de l'âme me paraît un ouvrage de

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 10e.

premier ordre sur ces grandes matières, des plus profondément pensés et des mieux écrits..... Je ne veux pas omettre de vous parler de la critique de M. Euler dont vous me fîtes part le mois de janvier dernier..... Vraisemblablement il ne vous a pas entendu, ou il a d'autres principes..... Mais quelles que soient ses raisons, avez-vous besoin de calcul et d'algèbre pour être convaincu qu'une portion quelconque de matière fluide ou solide ne saurait vibrer en même temps comme 1, 2, 3, 4, 5, etc.? Je crois avoir prévenu là-dessus tout ce qu'on pouvait alléguer de plus plausible contre. L'analyse algébrique est admirable, d'un merveilleux secours et infaillible en elle-même, mais ceux qui l'appliquent à la physique ne sont pas toujours infaillibles, il est aisé de s'y méprendre par l'oubli ou par l'inadvertance de quelque signe. Les plus grands maîtres s'y trompent quelquefois, lorsqu'ils ne sont guidés que par là. M. Euler nous en a fourni l'exemple plus d'une fois, et, ce qui pis est, dans ses critiques. Agréez, s'il vous plaît, que je ne vous cite dans cette occasion que ce qui lui est arrivé avec moi au sujet de mon traité de l'Aurore boréale. Vous verrez ce qu'il en faut penser dès les huit ou neuf premiers éclaircissements que j'ajoutai dans la deuxième édition de cet ouvrage. Si vous ne l'avez pas, je vous supplierai de l'accepter..... Vous verrez, dis-je, comment les plus habiles se méprennent en ces matières; mais vous verrez aussi, en même temps, comment M. Euler avoue de bonne foi qu'il s'est trompé. Peut-être vous viendra-t-il un jour quelque chose de semblable de sa part. Je le souhaite.....[1] »

Si l'Essai analytique eut à supporter quelques critiques, l'auteur eut plus tard le plaisir d'obtenir le suffrage du grand mathématicien et astronome Lagrange, qui, passant

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 10e.

en Suisse pour venir en France, s'arrêta chez notre philosophe, et, après l'avoir sincèrement complimenté, déclara les objections d'Euler ingénieuses, mais sans force pour détruire l'enchaînement logique des preuves si habilement développées dans l'ouvrage. Tous deux se quittèrent après s'être donné des marques de leur mutuelle estime. Plus tard, du reste, Euler lui-même sembla renoncer à sa propre opinion, car il énonça, dans les Lettres à une princesse d'Allemagne, des sentiments sur la nature des opérations de l'âme qui paraissaient absolument analogues à celles que Bonnet avait manifestées dans son Essai. Nous retrouverons encore, un peu plus tard, Euler en rapport avec l'auteur de l'Essai analytique, à propos de la Palingénésie philosophique, lorsque nous arriverons à parler de cet important traité [1].

[1] Voyez lettres 94 et 96 des Lettres à une princesse d'Allemagne.

CHAPITRE DIXIÈME.

Idées de Charles Bonnet sur l'organisation des corps. Histoire des travaux sur la génération. Système des générations spontanées. Système de Buffon; molécules organiques. — Système de l'épigénèse ou système moderne. — Système de Bonnet; examen des *Considérations sur les corps organisés*. — Développement du germe; évolution dans le végétal et dans l'animal. — Sur le rôle de la transpiration dans le développement de l'être organisé. Phénomènes de l'accroissement dans les végétaux. — Sur l'hypothèse des germes et sur l'âme des animaux. — Les Considérations sur les corps organisés d'abord interdites en France. — Correspondance à ce sujet et levée de l'interdiction.

Peu de temps après avoir terminé son Essai analytique sur les facultés de l'âme, Bonnet songea à une autre composition qu'il tira des matériaux déjà réunis pour le grand ouvrage d'ensemble dont nous avons parlé plus haut et qui devait s'intituler : Méditations sur l'univers. Il y fut engagé par le courant des idées qui agitaient alors les esprits des savants. Dans ce siècle où les intelligences étaient presque exclusivement portées vers l'examen et l'analyse des faits, on s'occupait alors beaucoup des phénomènes de la reproduction des êtres, plusieurs grands esprits s'y étaient déjà appliqués et s'efforçaient à l'envi de lever le voile dont semble s'envelopper la nature. Bonnet voulut aussi contribuer à éclairer la science sur cet important sujet. Ici nous tâcherons d'exposer ses idées de la manière la plus claire et la plus précise sans cesser un seul instant d'être littéraires, et nous renverrons aux notes le petit nombre de détails techniques qui seraient nécessaires pour achever de développer ce qui pourrait être resté obscur ; nous renverrons surtout aux ouvrages originaux que nous avons eu soin de citer partout.

Pour écrire convenablement sur ce sujet, notre philosophe raconte qu'il se livra à de nombreuses recherches, et n'en laissa aucune partie inexplorée ; analyses, méditations, dissections, expériences, correspondances, observations microscopiques, tout fut employé dans le but de ne rien avancer qui ne fût fondé sur des faits bien réels, et l'on peut dire que si la base du système des Considérations sur les corps organisés a été ébranlée par les découvertes modernes, il lui reste pourtant encore des partisans, et du moins une partie notable des faits, pris chacun en particulier, sont demeurés véritables et ont jeté une vive lumière sur un grand nombre de questions relatives à la physiologie humaine et animale. Le système de Bonnet, sur la génération, consiste essentiellement en ce qu'il supposait les êtres organisés contenus, dès l'origine des choses, très en petit dans un germe qui renferme, sous une forme extrêmement abrégée, l'animal ou la plante de chaque espèce, de telle sorte que le premier de tous les germes de chaque espèce en contenait un second, celui-ci un troisième, et ainsi de suite jusqu'à l'infini. Ces germes disséminés dans tout l'univers n'attendent que les conditions favorables pour se développer, et de la sorte tous les êtres organisés, qui doivent venir au jour, existent par avance, ayant été créés en une seule fois lors de la formation de l'univers, ils ne font plus que se développer quand le moment est venu. Nous allons voir maintenant comment ce système a été soutenu par son auteur, et dans quels rapports il se trouve avec la marche des sciences d'alors et celle d'aujourd'hui.

On s'était beaucoup occupé de cette question dans tous les temps, on sait que les anciens avaient émis à ce sujet quelques idées où beaucoup de faux s'était mêlé à un peu de vrai. Parmi les idées qu'ils avaient énoncées, il faut

rappeler le système des générations spontanées que Virgile a poétisé dans le quatrième livre des Géorgiques, où il suppose que le pasteur Aristée fait ressusciter ses abeilles en exposant à la décomposition la peau d'un taureau mort. Les anciens croyaient ainsi que la corruption pouvait produire des êtres animés. Aristote et Pline adoptèrent ce point de vue quelque bizarre qu'il puisse paraître; ce qui pourrait avoir de quoi étonner si l'on ne voyait que ce système était en harmonie avec les croyances matérialistes des anciens. Cette opinion prévalut dans le moyen âge malgré la différence des idées, et régna dans le dix-septième siècle jusqu'à ce que Redi[1] en fît justice par des expériences bien faites et qui établirent péremptoirement que la corruption ne produisait point réellement d'insectes. Vers le milieu du dix-septième, Needham reprit ces expériences et fit voir que si la corruption ne produisait point réellement d'insectes, elle produisait du moins des animalcules microscopiques que l'on a appelés *infusoires*, parce qu'ils viennent le plus souvent dans les infusions. Cette assertion fut encore réfutée par d'autres expériences également décisives qui attaquèrent la réalité de la naissance spontanée de ces animalcules infusoires, et aujourd'hui cette opinion paraît à peu près abandonnée quoiqu'elle compte encore, en Allemagne, un petit nombre de partisans qui invoquent l'autorité de certaines expériences imparfaitement expliquées[2]. Parmi les partisans de ces générations spontanées, il faut compter Retzius, naturaliste suédois, et Treviranus.

Le système de Buffon consistait en ce qu'il appelait *molécules organiques*. Il croyait qu'il existait dans la nature un élément primitif, infiniment petit, servant de principe à la fois

[1] Müller, *Traité de physiologie*, traduit par Jourdan, tome 1er, p. 9. Prolégomènes.
[2] Müller, *Ibid.*

aux végétaux et aux animaux et répandu partout à profusion pour être employé dans les circonstances favorables. D'après lui, toutes ces particules servent à la nutrition et à la constitution des êtres organisés. Le surplus de ce qui est nécessaire pour atteindre ce résultat est renvoyé de toutes les parties du corps dans une partie spéciale destinée à servir de réservoir commun. Là, il se fait une sorte de triage, et lors de la reproduction de l'espèce, celles qui se rapportent à une partie particulière du corps, comme le pied ou la main, s'agrégent, se groupent comme par une espèce de cristallisation, et constituent le corps entier qui doit naître de la réunion générale de toutes ces molécules. Dans cette hypothèse, le nouvel être ne peut se former qu'à l'aide de matériaux tirés exactement de celui qui lui sert de parent, et de la sorte un père et une mère, privés d'un membre, ne pourraient que reproduire des enfants placés absolument dans la même condition. Ce système, auquel on ne peut refuser du génie, et que Buffon exprime en son éloquent langage dans les premiers volumes de son Histoire naturelle, fut cependant réfuté par Bonnet lui-même, comme nous le verrons plus loin, et ne soutint pas l'examen. Il n'en fut pas moins adopté par des hommes d'une autorité considérable, et entre autres par l'Allemand Oken [1] qui admet aussi l'existence d'une matière primitive, une espèce de mucilage primitif, ou, comme il l'appelle, *urschlein*. Cette matière générale sert à organiser tous les êtres sans distinction, elle les constitue en leur donnant des formes diverses, et les infusoires qui naissent subitement dans les infusions végétales ou animales, sont pour lui des parties ou monades de cette matière primitive qui sont seulement remises en liberté.

Aujourd'hui, on s'écarte de tous ces systèmes pour en

[1] Quatrefages, *Souvenirs d'un naturaliste*, t. II, p. 167.

adopter un qui paraît mieux répondre aux difficultés de tout genre que soulèvent nécessairement de pareilles questions. Les naturalistes admettent ce qu'ils appellent l'*épigénèse*, de deux mots grecs (engendrer, sur), ou réunion de parties ou d'éléments différents. Dans ce système on admet que les premiers rudiments de l'être vivant se forment de toutes pièces, et que ces rudiments consistent en bourgeons, en graines ou en œufs. Cet élément, d'abord imparfait, se complète successivement par des additions successives, et l'ensemble arrive graduellement jusqu'à complète maturité. Dans l'antiquité, Hippocrate avait déjà énoncé cette opinion, car il avait dit, en parlant de l'être humain dans son état de formation, qu'il était comparable à un arbre, et les membres à des branches ou des rameaux qui viendraient successivement s'ajouter à la tige. « Dans cette doctrine, dit le savant M. Quatrefages, à qui nous empruntons cette explication, chaque naissance est en quelque sorte une création et chaque individu nouveau est réellement un produit de celui qui l'engendre. »

On admet donc communément aujourd'hui que l'on doit considérer la reproduction des êtres vivants et animés comme une loi générale des deux règnes végétal et animal. Des expériences multipliées et répétées par les premiers physiologistes de l'Europe, ont établi que, dans ces deux grandes catégories d'êtres, tous les corps produits naissent d'un individu déjà existant et qui les constitue de sa propre substance par suite des fonctions d'assimilation, de nutrition et de sécrétion. De la sorte, soit qu'il s'agisse d'une plante ou d'un animal, l'élément femelle sécrète un germe qui ne se développe que par la fécondation; le mâle produit également, dans les deux règnes, un principe particulier qui seul peut vivifier le germe; chacun d'eux apporte un élément indispensable, et le rôle de chacun est

complet : « Animal ou végétal, dit l'auteur déjà cité, le bourgeon est vivant, puisqu'il n'est qu'une partie de la mère. La graine, l'œuf fécondé, sont également vivants, quoique l'un et l'autre puissent présenter, pendant un laps de temps plus ou moins considérable, les apparences d'une matière inerte. L'œuf que vous conservez pour les besoins du ménage est-il mort? non, car placé sous la poule couveuse, il donnera naissance à un poulet. Les céréales trouvées dans les tombeaux de Thèbes étaient-elles mortes? non, car jetées en terre, elles ont germé et reproduit leurs parents disparus depuis trente ou quarante siècles. Dans les deux cas la vie était à l'état latent; elle attendait pour se manifester un concours de circonstances favorables [1]. »

A l'époque où écrivait Bonnet, le mouvement donné à ces importantes questions était des plus considérables. On avait récemment appliqué et perfectionné le microscope auquel les travaux de Spallanzani, de Sawmmerdam, de Leuwenhoeck avaient donné un véritable éclat; Malpighi et Haller avaient ainsi jeté les bases de l'embryogénie. A l'aide de ce précieux instrument d'optique, on avait découvert des détails dans l'organisation des animaux et des végétaux qui avaient jusque-là échappé aux recherches. Tel était l'état de la science lorsque Haller et Bonnet travaillèrent ensemble et sous l'empire d'une même idée. Haller se mit à étudier spécialement la formation du poulet. Il avait d'abord adopté l'hypothèse des molécules organiques de Buffon, mais il changea d'opinion par suite de ses expériences. Il avait vu, en étudiant l'œuf du poulet, que le jaune de cet œuf formait une partie essentielle du poulet lui-même, car il put constater, par l'examen anatomique, que la membrane que l'on trouve à l'intérieur de ce jaune, est une continuation d'une autre

[1] Quatrefages, *Souvenirs d'un naturaliste*, t. II, p. 270.

membrane qui tapisse également à l'intérieur l'intestin grêle du poulet, tandis que la membrane externe est un épanouissement de celle qui revêt la surface extérieure de l'intestin.

Il lui fut donc ainsi prouvé que le jaune de l'œuf est une partie essentielle du poulet, et puisque le jaune existe d'avance ou, comme dit Haller, préexiste dans les œufs de poule qui n'ont point été fécondés, le poulet, suivant ce grand physiologiste, devait aussi exister avant la fécondation[1]. Voilà ce que disait Haller pour combattre les idées de Buffon et pour soutenir une opinion dans laquelle Bonnet se rencontrait avec lui; mais cette hypothèse a été attaquée et détruite par la science moderne; car on fait observer aujourd'hui que sans doute le jaune de l'œuf existait avant qu'il fût fécondé, mais ce jaune ne constitue pas le germe, et c'est précisément ce germe qui, fabriqué de toutes pièces, comme l'admet et l'établit la physiologie plus moderne, constitue l'être vivant nouveau.

Les premiers chapitres des Considérations sur les corps organisés traitent de l'accroissement, de la nutrition et du développement dans les animaux et dans les végétaux. Bonnet y expose en détail son hypothèse de l'emboîtement des germes qu'il fonde sur toutes les probabilités résultantes de l'examen des faits. Il y soutient les vues de son compatriote Haller et y combat celles de Buffon. Il rappelle à ce sujet les expériences de diverses sortes faites sur les animaux, sur les végétaux, les insectes. Le fait de la dissémination des germes en tous lieux, et même dans toutes les parties d'un même sujet, se trouve prouvé suivant lui à chaque instant. Pourquoi les polypes, les vers de terre coupés en parties très-petites, se reproduisent-ils? c'est qu'il existe des germes de polypes ou de vers dans chacune

[1] Voir sur ce sujet les Considérations sur les corps organisés et Valmont de Bomare. *Dict. d'hist. naturelle*, art. *Œuf*.

des parties qui les composent, et ces germes se trouvent placés dans de nouvelles conditions qui leur permettent de se développer. Pourquoi les plantes se reproduisent-elles par tronçons et par boutures? Si les plantes se reproduisent après qu'on a déposé en terre des branches coupées, c'est que le germe en existait dans chaque partie et conservait ainsi la faculté de revivre par la végétation. Les monstruosités sont aussi expliquées dans ce système, elles proviennent d'accidents arrivés dans l'origine au germe, altération causée soit par la réunion fortuite, la jonction ou en quelque sorte la greffe de deux germes, soit par le retranchement ou la destruction de quelque partie d'entre eux, d'où provient un résultat contraire aux lois ordinaires de la nature. Ainsi, dans le système de Bonnet, les germes des corps organisés sont créés en grand nombre par la nature pour pouvoir subvenir à toutes les nécessités et à tous les accidents du règne végétal et animal, et pour assurer la perpétuité des espèces au milieu des obstacles de toutes sortes qui peuvent se présenter pour en opérer la destruction; les corps se trouvent créés depuis l'origine des choses, une fois pour toutes, et chacun d'eux renferme ceux qui doivent éclore dans la suite des siècles. De cette manière, dans le système de Bonnet, le germe existe, formé par Dieu même pour tout l'avenir, et l'accomplissement des lois de la vie n'est que le produit de la nutrition et de l'accroissement. Ce même principe préside au développement de toutes les espèces; les quadrupèdes, comme les oiseaux, parviennent à leur maturité par une évolution successive dont les degrés sont plus ou moins sensibles, plus ou moins rapides suivant la nature de chacun. Des organes qui n'existaient point pour nos sens existent néanmoins par rapport à l'embryon et s'acquittent de leurs fonctions essentielles; le terme de leur apparition au jour est ce qu'on a

pris par erreur pour le commencement de leur existence [1].

Pour mieux expliquer le phénomène des développements du germe, Bonnet se sert de l'exemple du poulet. Les changements que le poulet subit dans l'œuf étaient pour lui le type des développements que subit l'être vivant organisé. Pour faire voir l'unité de cette loi, il compare ces divers changements aux métamorphoses que subissent les insectes. Le poulet, dans son état rudimentaire, ne diffère pas moins du poulet arrivé à son état parfait, que la chenille ne diffère du papillon; tous deux arrivent à leur complément par une série de passages successifs. Dans la métamorphose des chenilles, la chrysalide n'est que le papillon lui-même emmaillotté. L'insecte paraît donc passer subitement de l'état de chenille à celui de papillon, et pourtant ce passage est extrêmement lent et se prépare d'une manière parfaitement graduée, suivant la loi de continuité que Leibnitz assignait aux opérations de la nature qui, dit-il, n'agit jamais par sauts. Dans des temps moins éclairés que le nôtre, on avait appelé ces modifications de l'être des générations équivoques; mais aujourd'hui, mieux instruits et possesseurs de meilleurs instruments, nous avons pu apprendre qu'il n'y avait là rien d'équivoque, et que tout, au contraire, prouve dans la nature un plan naturellement soumis à l'unité. On est allé chercher le papillon dans l'intérieur même de la chenille, et l'on est parvenu à l'y découvrir. Sa trompe, ses antennes, ses ailes, sont roulées, contournées, repliées avec un tel art qu'elles n'occupent qu'une très-petite place sous les deux premiers anneaux de la chenille; dans les six premières jambes de celle-ci sont emboîtées les six jambes du papillon. L'on est même parvenu à découvrir les œufs du papillon, dans la chenille, assez longtemps avant la transformation de celle-ci.

[1] *Considérations sur les corps organisés*, chap. x, p. 120.

Ce que l'œuf est au poulet, la chenille l'est donc au papillon : elle rassemble, digère et façonne les sucs destinés au développement de l'insecte, et les viscères de la chenille sont des espèces de laboratoires où s'opèrent les préparations.

Des phénomènes du même genre se manifestent dans l'ordre végétal. On trouve les plantes dessinées en miniature dans les graines et dans les boutons; les fleurs du poirier que nous voyons s'épanouir au printemps étaient déjà visibles, en petit, dès l'année précédente. La sagacité de quelques patients observateurs a su percer ce mystère et découvrir l'embryon des pépins, avant leur apparition sous cette nouvelle forme, et c'est surtout dans les plantes bulbeuses que cette formation successive par évolution a été parfaitement aperçue. Le noyau de l'amande renferme originairement une substance glaireuse analogue au jaune de l'œuf, une liqueur transparente analogue au blanc, et l'une ainsi que l'autre sont destinées à nourrir l'embryon qui doit former le fruit. Ce fruit rudimentaire tire ainsi sa nourriture des vaisseaux que l'on voit se ramifier dans l'intérieur des lobes[1], et qui peuvent être comparés aux vaisseaux par lesquels le poulet s'attache à sa mère et prend sa nourriture. Bonnet, pour prouver la vérité de ces remarques, avait su rendre sensibles à l'œil ces vaisseaux ou ramifications du végétal par le moyen d'injections colorées.

L'embryon de la plante offre deux parties bien distinctes, la plumule et la radicule; la première contient les éléments de la tige et des branches; la seconde ceux de la racine et de ses ramifications. La radicule perce la terre pour y puiser

[1] On appelle *lobes* les cotylédons ou parties de la graine qui contiennent les éléments nécessaires à la nutrition de la plante dans son état rudimentaire.

la nourriture, et l'on voit par les injections colorées convenablement faites que l'extrémité des organes de la plante qui sont dans l'air y puise des éléments d'assimilation qu'ils font passer dans le corps du végétal, comme les animaux font passer leur nourriture par leur bouche ; de leur côté les parties de l'embryon logées dans la radicule puisent dans la terre tous les sucs nécessaires à leur développement. Les parties de l'embryon logées dans la graine ou dans les boutons y ont des formes et des développements qui diffèrent beaucoup de ceux qu'elles auront après s'être développées, mais elles n'en renferment pas moins dès le commencement tout ce qui est nécessaire à l'espèce.

Ainsi les corps organisés soit animaux, soit végétaux, nés tous universellement d'un germe primitif, se forment par voie d'accroissement. Le cœur dans les animaux est animé dès le moment même de la conception par l'impulsion qu'il reçoit de la substance qui donne la vie au germe. Dans les végétaux c'est la séve qui remplit cet office et qui fait pénétrer partout les sucs nourriciers [1].

Les faits rapportés par Bonnet dans l'exposition de ces phénomènes de développement dans les deux règnes sont du plus haut intérêt quand même l'ensemble de son système devrait se trouver en défaut, et c'est ce qu'on ne saurait trop admirer dans les œuvres des hommes de génie. Quand même des expériences subséquentes ou les progrès d'une science plus perfectionnée viennent diminuer ou détruire l'ensemble du système, les faits rassemblés demeurent intacts et contribuent encore à servir les progrès des lumières. Le système de Buffon sur la formation de la terre a été reconnu inexact, mais combien on gagne de connaissances et de savoir à la lecture de cette immortelle composition ! L'hypothèse de

[1] *Considérations sur les corps organisés*, chap. x, Ier partie, p. 123.

Bonnet rudement attaquée, mais non détruite, subsiste dans tous les cas par ses précieux fragments, qui sont autant de faits acquis et qui pris individuellement ont puissamment aidé à éclairer la Physiologie végétale et animale.

Parmi les faits nombreux qui viennent servir de corollaires aux principes généraux, il faut remarquer ce que dit le philosophe sur la nutrition, sur l'accroissement, sur la comparaison des fonctions de reproduction dans les différents règnes ; sur la transpiration et ses effets ; relativement à cette dernière fonction il faut remarquer la part considérable qu'elle prend au développement des êtres organisés soit végétaux, soit animaux. Il avait déjà montré dans ses recherches sur l'usage des feuilles le rôle que cette fonction particulière joue dans les végétaux. Celui qu'elle remplit dans les espèces animales n'est pas moins considérable, comme on le verra ici, car la transpiration contribue au développement. Tant que l'embryon se nourrit et s'accroît dans l'œuf, il transpire à travers les pores de la coque. Réaumur avait déjà fait remarquer dans son Histoire des insectes que l'on pouvait allonger ou abréger la vie des papillons en accélérant ou retardant la transpiration. Il apporte à l'appui de cette assertion (tome II de son Histoire des insectes) que, pour devenir papillons, quelques espèces de chrysalides doivent perdre par cette fonction environ la dix-huitième partie de leur poids. Cette quantité d'ailleurs se trouve soumise à différentes variations de nourriture, de milieux de température, etc. La substance de la transpiration est une liqueur très-limpide; tant qu'elle est renfermée dans l'intérieur de l'animal, elle contribue à séparer les élements qui constituent son organisation, s'oppose à leur union trop intime et retarde ainsi leur accroissement; on accélérera donc la vie de l'insecte en le tenant dans un lieu chaud, par exemple dans une étuve ou dans un four à poulets. Là un

jour sera pour lui ce qu'auraient été dans l'ordre naturel une semaine ou un mois. Le contraire arriverait si on l'enfermait dans un lieu froid tel qu'une cave ou une glacière. Le même effet se produit si on enduit des œufs frais d'une couche de vernis impénétrable à l'air ; c'est ainsi que le froid peut expliquer la longue vie des poissons et des peuples du Nord, où, comme on sait, les cas de longévité sont beaucoup plus fréquents que dans les autres climats.

La vie dans les machines animales, comme les appelle Bonnet, n'est donc à proprement parler que la suite des mouvements du cœur et des vaisseaux. Le principe des mouvements du cœur réside dans l'irritabilité, comme l'a démontré le savant Haller dans un ouvrage spécial[1]; cet organe qui consiste en un muscle puissant doué à la fois d'une grande sensibilité et d'une grande force, se contracte lors du contact du sang, et le pousse avec énergie dans les vaisseaux. L'impulsion du liquide les déplie, et la durée de cette évolution est la durée de l'accroissement. Cette évolution diminue à proportion de la résistance qu'offrent les parties solides, elle cesse entièrement lorsque cette résistance s'est accrue au point d'anéantir l'effet de la force expansive qui causait l'accroissement. Ainsi les os, d'abord gélatineux dans les jeunes sujets, deviennent chez les vieillards une véritable matière calcaire. L'accroissement des corps se mesure donc par l'espace qu'ils ont parcouru et par le temps employé à le parcourir. L'insecte à qui il n'a fallu que peu de jours pour parvenir à son entier accroissement a vécu autant qu'un autre animal d'une tout autre organisation à qui il a fallu plusieurs mois ou plusieurs années pour parvenir au même résultat. Quelque composées que soient les machines organiques, leur développement est susceptible d'une cer-

[1] Haller, *Dissertation sur l'irritabilité.* — *Mémoire sur les mouvements du cœur.* Lausanne, in-12.

taine latitude, dont les circonstances ou l'art peuvent resserrer ou étendre les limites. Les roues qui mesurent la vie organique peuvent précipiter ou retarder leurs révolutions, mais la somme des effets demeure la même[1].

Dans les végétaux la séve produit les mêmes effets que le sang dans les animaux. Elle les fait vivre, s'accroître et se développer. On sait quelle est sa force d'impulsion par sa force ascensionnelle, et la manière dont elle peut élever le mercure dans le baromètre en faisant équilibre au poids entier de l'atmosphère, comme l'ont établi de bons observateurs. L'accroissement des végétaux se fait de la même manière que celui des animaux, c'est-à-dire par voie d'absorption et d'assimilation des parties et non de simple juxtaposition comme dans les substances organiques telles que les minéraux. Les végétaux, dit Bonnet, sont entièrement composés de lames formées elles-mêmes de petits cônes emboîtés les uns dans les autres. Les plus extérieurs contiennent les rudiments de l'écorce, les plus intérieurs ceux du bois. Dans l'origine les uns et les autres ne forment qu'une espèce de gelée analogue à celle qui constitue le corps des animaux dès qu'ils viennent de naître. Ces petits cônes s'endurcissent peu à peu et prennent graduellement la consistance de l'écorce ou celle du bois, le cône le plus intérieur se durcit le premier et cesse de croître, l'accroissement continue encore dans celui qui l'enveloppe immédiatement. Les lames qui forment les rudiments de l'écorce sont transformées pour devenir la substance de celle-ci, et ne se convertissent pas en bois; celui-ci possède une organisation qui lui est propre; les petits tuyaux qui le composent sont plus fins et plus serrés; il a des trachées qui manquent à l'écorce; mais les lames qui contiennent les éléments du bois pas-

[1] *Considérations sur les corps organisés*, chap. x.

sent par l'état de substance corticale ; dans cette transformation, des couches ligneuses semblent vouloir se détacher de l'écoree pour s'appliquer au bois ; ainsi de l'épaississement de ces lames résulte leur accroisement en grosseur, et de leur allongement, leur augmentation en hauteur. Celui-ci cesse avant le premier. L'endurcissement commence toujours à la base des petits cônes ; les sommets sont encore tendres pendant un certain temps pour suivre plus tard la même marche, de même que dans les os, l'ossification commence par le corps de l'os pour se terminer par les extrémités ou épiphyses. La racine ne croît que par son extrémité. Tel est le mouvement de progression des végétaux qui appartiennent à la classe des arbres ou qui possèdent une tige et des racines. Chaque tige contient un bouton, ce bouton contient à son tour une nouvelle tige. L'arbre se forme ainsi annuellement d'une suite de tiges ou de petits arbres implantés les uns dans les autres.

De même que pour les animaux, on peut accélérer ou retarder la transpiration des végétaux, et par ce procédé accélérer ou retarder la vie ; l'analogie est complète entre ces deux ordres d'êtres créés ; à l'aide de certaines précautions ou de certaines circonstances, on peut conserver la graine dans son enveloppe, comme on peut conserver le germe dans l'œuf [1].

Telle est la manière dont Bonnet explique les phénomènes de la vie végétative, en s'appuyant sur les principes et les expériences de Duhamel et de Haller. Partout il retrouve son système de l'évolution des germes. Tout se fait ici par l'adjonction de molécules nouvelles que la circulation et la nutrition viennent opérer autour du germe primitif, celui-ci est comme le noyau du petit être que la nature a originai-

[1] *Considérations sur les corps organisés*, chap. x.

rement formé dans l'intérieur d'un précédent et qui comprend en lui-même tous les éléments nécessaires à son existence. « Le tout, dit notre naturaliste, est un composé de « parties originelles ou élémentaires ; si on pouvait ex- « traire de ce tout organisé les matières que la nutrition « y a ajoutées, on le concentrerait pour ainsi dire en un « point; on le ramènerait à son état primitif de germe, de « la même manière, qu'en extrayant d'un os la substance « crétacée, on le ramène à son principe essentiel qui est « gélatineux[1]. »

Si ce système ne se montre pas à l'abri de tout reproche, il faut avouer que l'on trouve dans l'étude de l'histoire naturelle une grand nombre de particularités en sa faveur. L'œuf ou germe est partout répandu sur la surface du globe et partout il sert d'enveloppe à l'être vivant. La nature semble avoir disséminé avec profusion les moyens de continuer l'œuvre du premier jour de la création et en même temps de suppléer aux nombreuses causes de destruction qui se présentent à chaque instant. Bonnet accumule les exemples à l'appui de cette assertion; ainsi, au lieu que dans beaucoup de gros animaux, de coquillages et d'insectes les ovaires occupent une place particulière, ils sont dans d'autres espèces répandus dans toute la continuité du corps, et ce sont précisément ceux sur qui l'expérience démontre que plusieurs parties peuvent se reproduire après avoir été coupées comme dans le ver de terre ou lombric, dans certains vers aquatiques, dans le polype ou hydre, dont nous retrouverons l'histoire dans la *Contemplation de la nature*. Ces parties se reproduisent, donc elles contiennent en elles-mêmes des éléments originels qui renfermaient en germes les parties analogues à celles qui ont été

[1] *Considérations sur les corps organisés*, chap. x.

accidentellement détruites. On peut dès lors considérer le corps de ces animaux comme une sorte d'ovaire universel, où se trouve une collection de germes prêts à éclore aussitôt que l'instant favorable sera arrivé. Si l'on coupe un polype en morceaux, chacun de ces morceaux deviendra un nouveau polype. Donc l'opération pratiquée sur l'animal détourne au profit de quelques germes nouvellement appelés à l'existence les sucs nourriciers qui devaient servir à la nutrition du corps entier. Ainsi peut s'expliquer la formation d'une nouvelle bouture ou fragment de cet animal singulier, de même que la multiplication par rejetons dans les plantes.

L'hypothèse de la préexistence des germes ne décide non plus rien contre la possibilité d'une âme des animaux. Les animaux en ont-ils une, ou sont-ce de pures machines organisées dépourvues de tout principe spirituel pensant et survivant à la destruction du corps ? Bonnet n'a jamais prétendu trancher la question ni prouver l'existence de l'âme des animaux, mais il incline à y croire, et il établit la probabilité de cette opinion basée sur les faits. Comment supposer qu'un animal qui paraît doué de sentiment, d'instinct, qui sait se procurer sa nourriture, poursuivre et conserver des proies, qui présente souvent à nos yeux des merveilles d'industrie, puisse être privé de tout principe spirituel et réduit à l'état de pure machine ? Outre que Dieu peut varier à l'infini le mode de ses créations, il y a certainement dans tous les animaux, jusqu'aux plus petits, quelque élément dont la fonction propre est de sentir : il y a donc un élément distinct du corps et plus élevé que lui dans l'échelle des êtres, car Bonnet a prouvé ailleurs que la matière est distincte de la pensée et ne peut posséder la faculté de penser, au moins telle que nous la concevons. Nous pouvons imaginer un automate qui fasse des mouvements mé-

caniques, au point d'avoir à nos yeux l'apparence de l'animalité, mais pouvons-nous le supposer exécutant les opérations compliquées et raisonnées qui tiennent à la plupart des actes de la vie? Une foule d'animaux possèdent des sens semblables aux nôtres et même bien plus développés, et sans doute ils ont dû leur être accordés pour la même fin, c'est-à-dire pour remplir de certaines fonctions auxquelles préside et commande une intelligence. Or, personne ne soutiendra que l'homme est un pur automate. Il y a donc probabilité par analogie que les grands animaux ne le soient pas davantage. Si ces animaux ont une âme ou principe spirituel quelconque, il n'y a pas de raison pour en supposer plutôt chez les uns que chez les autres; il doit donc y en avoir aussi chez les animaux inférieurs.

Mais, dira-t-on, le polype est divisible; si on le divise, on sépare aussi son âme en plusieurs parties. Point du tout, répond le naturaliste des corps organisés, on ne la partagera pas en partageant l'animal, mais seulement, en la divisant on donnera à certains germes cachés l'occasion de se développer, et de cette manière l'âme préparée pour loger dans ces germes commencera à éprouver les sensations relatives à la conservation de l'individu; par son union avec chacun de ces individus, il se forme de nouvelles personnes, autant de nouveaux *moi* qu'il se développera de nouveaux êtres, et l'exemple du polype ne détruit pas la possibilité de l'âme des bêtes si elle existe[1].

Bonnet a combattu les hypothèses des générations spontanées, et les arguments qu'il apporte à l'appui de ses sentiments sont d'autant plus forts qu'il explique très-bien et d'une manière toute naturelle les phénomènes qui nous font croire à ces apparences, tels que la présence subite

[1] *Considérations sur les corps organisés*, IIe partie, chap. III.

d'animaux dans certaines infusions ; mais depuis Bonnet, quoique la science de l'observation ait fait d'immenses progrès, tout n'est pas encore dit à ce sujet, et il est permis de ne rien rejeter d'une manière absolue quand on voit des physiologistes tels que Burdach, Müller, Gruithuisen en présence de faits très-remarquables déclarer qu'il faut au moins suspendre son jugement.

Bonnet a également combattu avec autorité le système des molécules organiques de Buffon [1]. Son argumentation est logique et serrée. Mais il faut dire que le grand naturaliste français ne l'a pas réfuté avec moins de force et d'autorité dans le second volume de son Histoire naturelle, et il est à croire que ces deux réfutations ont pour résultat de nous faire considérer les deux systèmes comme défectueux. Nous n'avons pas voulu allonger indéfiniment cette histoire pour la citation des passages des deux auteurs, mais nous invitons à les consulter tous ceux qui voudront discuter à fond le sujet [2].

Malgré les critiques légitimes dont elles ont pu être l'objet, les Considérations sur les corps organisés sont tellement remplies de faits, d'observations, de points de vue originaux, tout y est si bien enchaîné et beaucoup de parties y sont tellement exactes encore aujourd'hui que l'ouvrage peut être regardé comme un des plus beaux titres à la gloire pour son auteur.

Lorsque ce traité parut, il fut parfaitement reçu des phy-

[1] *Considérations sur les corps organisés*, Ire partie, chap. VII et VIII.

[2] Voir ce que dit Buffon du système de la préexistence des germes, t. II, édition in-4°, p. 26. Cependant les Considérations sur les corps organisés n'avaient pas encore paru. Mais peut-être Buffon avait-il eu connaissance, en 1749, époque de la publication de son second volume, des hypothèses de Bonnet qui s'entretenait par lettres avec beaucoup de savants contemporains.

siciens et des naturalistes. Ceux même qui voyaient leurs idées combattues rendaient justice au mérite de l'auteur. L'Académie de Berlin qui avait proposé ce sujet pour prix de l'année 1761, déclara que cet ouvrage lui avait paru le meilleur de tous ceux qui avaient été présentés et que l'auteur eût infailliblement remporté le prix s'il eût soumis son travail aux lois ordinaires du concours.

Dans le premier moment la publication de ce traité fut suspendue en France par une défense de Lamoignon de Malesherbes, alors inspecteur de la librairie et chargé en cette qualité de veiller à l'examen de tous les ouvrages nouveaux avant d'en permettre l'impression ou l'introduction. Quelques mots ou quelques phrases avaient déplu au censeur trop susceptible chargé de cet office sans que l'inspecteur en eût eu lui-même connaissance et l'interdiction avait été prématurément prononcée. L'écrivain génevois fut péniblement surpris en recevant la lettre suivante :

« Malesherbes, 18 octobre 1762.

« Le sieur Rey m'a fait parvenir, monsieur, vos *Considé-*
« *rations sur les corps organisés*, et je ne manquerai pas de
« présenter cet ouvrage à l'Académie de votre part, dès que
« les vacances auront cessé. J'ai fait aussi passer vos lettres
« à ceux à qui elles sont adressées, et je me chargerai tou-
« jours avec un très-grand plaisir de toutes les commissions
« qu'il vous plaira de me donner.

« Mais je ne peux pas vous dissimuler que, d'après l'exa-
« men qui a été fait de vos Considérations, l'entrée et le
« débit en France n'en peuvent pas être permis. Je l'ai fait
« savoir pareillement au sieur Rey.

« Je suis, etc. MALESHERBES. »

Étonné de cette nouvelle si imprévue et si préjudiciable à

ses intérêts et à sa réputation, Bonnet se hâta de répondre à M. de Malesherbes :

« A Gentood près de Genève, le 16 d'octobre 1762.

« Monsieur,

« Je n'ai pas des termes pour vous exprimer toute ma « surprise de l'interdiction de mes Corps organisés, dont il « vous a plu de me faire part dans la lettre dont vous « m'avez honoré le 8 de ce mois et que je reçois dans ce « moment. Comment est-il possible qu'un livre où il n'y a « pas un seul mot qui choque le moins du monde la reli- « gion, le gouvernement, les mœurs, soit interdit par des « juges aussi éclairés qu'équitables ? Comment se peut-il « qu'un ouvrage qui ne tend d'un bout à l'autre qu'à ra- « mener une des plus belles parties de l'histoire naturelle à « ses vrais principes, soit condamné dans un pays où la « bonne physique est si bien cultivée et où elle possède des « partisans si respectables ? Je ne cherche pas à deviner les « motifs d'une pareille interdiction ; je n'y réussirais pas. « Mais je viens, monsieur, vous conjurer de ne pas m'en « refuser la connaissance. Vous êtes trop juste pour me « condamner sans m'entendre et vous êtes trop éclairé pour « m'entendre mal. Je ne veux point d'autre juge que vous- « même, et s'il se trouve quelque chose dans mon livre qui « soit véritablement répréhensible, je suis prêt à faire pu- « bliquement l'aveu de mes torts. Je me flatte, monsieur, « que vous m'accorderez la grâce de ne pas étendre cette « interdiction aux exemplaires dont je fais présent aux « membres de l'Académie des sciences avec lesquels j'ai « l'avantage d'être en relation et auxquels vous avez eu la « bonté de faire parvenir mes lettres. Agréez que je vous « en fasse mes très-humbles remerciements et que je vous « renouvelle les assurances du respect, etc. »

M. de Malesherbes ne tarda pas à répondre à cette lettre dans les termes suivants :

« A Malesherbes, ce 24e d'octobre 1762.

« Votre ouvrage, monsieur, a été examiné par les censeurs « commis à cet effet, et ils ont pensé qu'il ne devait pas être « permis en France. Mais cela n'empêche pas qu'on ne laisse « parvenir à leur destination le petit nombre d'exemplaires « que vous destinez aux savants avec lesquels vous êtes en « relation. On en laissera aussi entrer un petit nombre que « le libraire vendra pour son compte, en justifiant du nom « des personnes à qui il les aura fournis. La délicatesse des « matières traitées dans un ouvrage de métaphysique peut « en rendre la lecture dangereuse pour le public, quoique « cette même lecture soit nécessaire aux physiciens ; et un « ouvrage dont vous êtes l'auteur est sûrement trop utile « aux physiciens et aux naturalistes pour les en priver, etc. »

D'autres lettres furent encore échangées sur ce sujet. Malesherbes offrait au philosophe de laisser entrer en France tous les exemplaires qu'il voudrait adresser aux savants et aux membres des Académies, et même aux particuliers qu'il désignerait, en maintenant toutefois l'interdiction de l'ouvrage pour la vente. Ce compromis ne pouvait convenir à Bonnet. Il se hâta de répliquer au magistrat par une seconde lettre où il établissait sa justification et faisait voir qu'évidemment la religion de M. de Malesherbes avait été surprise, sa justice mal éclairée, et qu'enfin il en appelait à un examen plus approfondi qu'il sollicitait de tout son pouvoir. Des démarches actives de ses amis et admirateurs parmi lesquels il faut compter Tronchin, le savant médecin, et la duchesse d'Anville, qui s'intéressait vivement aux lettres et aux auteurs, mirent fin à cet embarras ; l'interdiction

fut définitivement levée, ce dont Charles Bonnet reçut la nouvelle par la lettre suivante de Mairan, membre de l'Académie des sciences et avec lequel il était lié d'amitié.

« Paris, 9 décembre 1762.

« Votre affaire est finie, mon très-honoré confrère, alors « que je n'osais l'espérer. Le mal est éclairci et le nuage dis- « sipé. On s'est adressé à un lecteur plus intelligent et moins « ombrageux. Je vis avant-hier M. de Malesherbes chez lui, « il est plein des sentiments d'estime dus à votre personne « et à vos ouvrages. Cependant l'affaire n'est pleinement « décidée que d'hier matin, et j'en reçus l'après-midi une « lettre qui m'autorise à vous mander que comme il n'y a « point eu de défense par écrit, la permission de l'entrée de « votre livre n'a pas besoin d'être écrite ; qu'il suffira que « M. de Malesherbes en soit instruit, et qu'il donnera à la « chambre syndicale de la librairie les ordres nécessaires. « Vous pouvez, si vous voulez, faire entrer à Paris l'édition « entière. Je ferai bien plaisir à M. Duhamel de le lui ap- « prendre demain à l'Académie des sciences. Pour moi, je « me sens soulagé de vous savoir quitte de ces embarras, « sans compter que je serai plus tôt possesseur de votre « ouvrage [1].

« Je suis, etc. « MAIRAN. »

Au premier abord, cette défense d'un ouvrage scientifique tel que les Considérations, a de quoi surprendre ; mais il faut se souvenir qu'on était dans un siècle où l'excès du libre examen avait dégénéré en impiété, et que bien des écrivains sous le voile de discussions philosophiques avaient porté la main sur les plus respectables croyances de la religion catholique, et même sur le christianisme

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre 11e.

en général. On avait donc le droit d'être sur ses gardes. Buffon avait vu quelques parties de son Histoire naturelle déférées aux docteurs de la Sorbonne pour certaines hypothèses astronomiques. Il avait suffi pour lui, comme pour Bonnet, de présenter les explications convenables.

L'année qui suivit celle de la publication du livre sur les Corps organisés, l'Académie des sciences et belles-lettres de Lyon et l'Académie électorale de Bavière envoyèrent toutes deux à l'auteur un diplôme d'association.

CHAPITRE ONZIÈME.

Bonnet compose la *Contemplation de la nature* (1764). — Esquisse et but de cet ouvrage ; nécessité d'une cause première. — Plan général de la nature ; enchaînement de tous les êtres organisés. — Variétés dans l'organisation des animaux. Yeux des insectes ; détails de leur conformation. — L'homme, les sensations, rapports du physique et du moral. — Les éléments, le calorique, l'électricité. — Physiologie végétale. — Physiologie animale, fonctions, digestion. Respiration et organe de la voix. — Sécrétions.

La même collection de matériaux sur l'histoire naturelle qui avait déjà fourni l'*Essai analytique sur les facultés de l'âme* et les *Considérations sur les corps organisés* donna aussi les éléments de la *Contemplation de la nature* que Bonnet mit en ordre et publia en 1764. Il en avait conçu l'idée depuis longtemps et voulait présenter sous cette forme un tableau abrégé, une sorte d'esquisse du plan général de l'univers. Les Considérations sur les corps organisés avaient offert des traits de détails du tableau. La Contemplation de la nature devait le développer tout entier. Avant de l'offrir au public Bonnet avait longtemps hésité ; sa modestie lui faisait trouver cet ouvrage faible et il avait voulu le détruire ; il aurait même exécuté son projet sans la prière d'un de ses amis, M. Bennelle. Après l'avoir presque refait et entièrement revu, il l'adressa à un autre ami, M. Allamand, professeur à Leyde, auquel il demanda son avis sur l'opportunité de cette publication.

M. Allamand lui répondit le 13 mai 1763 :

« La lecture que j'ai faite de votre manuscrit, me porte « à remercier très-fort l'ami qui vous a empêché de jeter

« ce livre au feu. Quoique superficiel il renferme cependant « de bonnes idées ; il est si propre à faire naître dans « l'âme des lecteurs, des réflexions vraiment philosophiques « sur les ouvrages de la nature, que ç'aurait été une véri- « table perte pour le public s'il en avait été privé. Aussi, « sans hésiter, je le ferais mettre sous presse ; M. le comte « de Bentinck, l'aîné, en a déjà lu chez moi une partie, et « il est de mon avis sur le contenu. »

Il faut observer que le mot *superficiel* employé ici par M. Allamand, voulait dire qu'il le trouvait tel en le considérant comme un ouvrage purement scientifique ; mais la Contemplation de la nature était surtout adressée par l'auteur aux débutants dans l'art difficile d'observer, et pour leur donner le goût de l'histoire naturelle plutôt que pour la leur enseigner. Comme cet ouvrage est un des plus importants de son auteur, nous en donnerons une analyse complète.

Le but principal du philosophe dans cette nouvelle production avait été de peindre aux yeux de tous d'une manière à la fois pittoresque et savante l'ordre admirable, l'harmonie sublime qui règne dans toutes les productions de ce globe que nous habitons. Il voulait ainsi nous initier au merveilleux spectacle de l'histoire naturelle. Il avait dû sans aucun doute son idée fondamentale au Spectacle de la nature de l'abbé Pluche, ouvrage où beaucoup de science se trouve enveloppée sous des formes ingénieuses mais dépourvues d'élégance, et parfois quelque peu puériles. Toutefois notre philosophe sut mettre à profit l'idée vraiment utile de Pluche et fit comme lui un tableau de tous les phénomènes du monde extérieur. La première édition parut à Amsterdam chez Marc-Michel Rey, 2 vol. in-8°, 1764. Plus tard, lorsqu'il se décida à publier une édition complète de ses œuvres, il voulait refondre entièrement son travail, mais la

fatigue d'une aussi pénible entreprise et d'autres motifs l'en éloignèrent, il aima mieux alors, sans changer le fond de l'ouvrage, y ajouter un grand nombre de notes sur toutes les parties qui avaient été l'objet de nouvelles observations et de nouvelles découvertes soit de sa part, soit de celle d'autres savants. Ces notes forment un ensemble aussi considérable que le texte lui-même, et l'on peut regretter, à la première lecture, la forme de cette seconde édition qui fait en quelque sorte un second ouvrage à la suite du premier; mais l'intérêt de ces notes les rend extrêmement utiles, et si l'ensemble perd quelque peu sous le rapport de la forme littéraire, les détails y ont beaucoup gagné. En effet quel ouvrage sur les sciences, même l'histoire naturelle de l'illustre Buffon peut apprendre aussi bien que celui-ci à élever son âme et ses regards vers l'auteur de toutes choses? Trop souvent les traités les mieux faits dans ce genre se sont occupés de tout, excepté de rappeler au lecteur qu'il existe un auteur divin de ce grand ensemble dont avec nos faibles sens il nous est permis d'apercevoir seulement la plus minime partie. Buffon avec son génie descriptif nous fait encore plus souvent admirer son éloquence que la nature elle-même, et en décrivant avec enthousiasme les richesses du globe il ne sait pas assez nous faire remonter à leur source; d'ailleurs il nous étonne plus souvent qu'il ne nous émeut. Bonnet, moins grand peintre, surtout moins brillant, est souvent plus profond et bien plus philosophe. S'il décrit moins éloquemment, il vous fait mieux penser et élève davantage vos idées et votre âme vers le créateur des choses; il vous conduit vous-même à compléter vos recherches ou à en faire de nouvelles en élargissant sans cesse à vos yeux l'horizon de la science.

« Le titre de Contemplation de la nature, dit-il lui-même dans sa préface, annonce assez que mon but dans cet ou-

vrage n'a point été d'approfondir les secrets de la nature. J'avais tâché de le faire dans mes autres écrits. Celui-ci était principalement destiné à élever le cœur et l'esprit à la source adorable dont tout émane essentiellement et qui devrait être toujours la première et la dernière fin de toutes nos recherches.

« J'ai donc surtout contemplé la nature dans ses rapports si nombreux, si variés, si divers, aux perfections de son divin auteur. Je l'ai cherché dans ses moindres productions, comme dans celles où il éclate avec le plus de majesté, et partout j'ai entendu cette parole sublime : Me voici. »

On peut concevoir déjà par ce début une juste idée de l'ouvrage et l'on peut juger avec quel peu de raison on a pu qualifier de matérialiste le philosophe qui débute ainsi dans un ouvrage d'histoire naturelle. La Contemplation de la nature se compose de douze parties. Les quatre premières sont consacrées à parcourir rapidement toutes les lois de l'univers considérées dans leur ensemble et en commençant par établir la nécessité d'une cause première comme point de départ. Bonnet y montre à la fois la puissance du Créateur, l'unité du plan de la création, l'enchaînement merveilleux de toutes les parties qui constituent l'univers, la gradation admirable qui existe entre tous les êtres animés, et termine par le tableau de l'homme, de ses facultés physiques et morales, de son état présent, avec quelques conjectures sur son état futur, auxquelles il reviendra d'ailleurs dans d'autres parties de l'ouvrage et dans la Palingénésie. Le philosophe pose comme point de départ de tout son ouvrage la nécessité de l'existence d'une cause suprême, principe et origine de toutes choses ; en effet comment, sans cette cause, pouvoir rien comprendre et rien expliquer du spectacle que nous avons sous les yeux ? Puisque nous voyons un monde dont nous contemplons le merveil-

leux spectacle, il faut que ce monde soit sorti d'une cause existante avant lui; en vain chercherions-nous ailleurs la raison de ce qui est; nous observons partout un ordre général et des effets extérieurs dont la vue nous frappe à chaque instant; quelle peut être l'origine de cet ordre universel et de ces effets constants? C'est ici que les philosophes se sont le plus divisés. Faire l'univers éternel, c'est admettre une succession infinie d'êtres essentiellement finis et bornés. Il arriverait ainsi que des êtres finis et bornés produiraient une succession douée de l'éternité et de l'infinité. Admettre l'éternité de la matière en mouvement et supposer que ce mouvement de la matière peut créer des intelligences et les animer, c'est supposer qu'une chose peut créer d'elle-même une autre chose complétement hors de sa nature, c'est admettre qu'une œuvre d'intelligence telle que l'optique de Newton est l'ouvrage d'un aveugle-né. Il faut donc convenir que nécessairement pour que des êtres intelligents aient été créés il faut une cause intelligente placée au-dessus d'eux et au-dessus de tout ce qui a été créé. Puisque l'univers existe, il y a hors de lui une raison éternelle de son existence. Cette raison suprême c'est Dieu; Dieu a ordonné à l'univers d'être, et il a existé en vertu de la puissance et de la sagesse suprêmes. Donc l'univers est soumis à une loi et à un plan général dont nous apercevons seulement une petite partie sans en voir l'ensemble; le monde est bon en lui-même, puisqu'il émane d'une cause essentiellement bonne et souveraine, mais nous ne pouvons en sonder les mystères ni les profondeurs. Ce qui nous semble imparfait échappe réellement à notre vue trop bornée; nous ne pouvons tout embrasser d'un coup d'œil ni saisir autre chose que certaines portions de ce grand et vaste spectacle, mais nous devons croire que la cause suprême douée de la puissance nécessaire pour fonder le monde, possède

également une sagesse parfaite pour lui donner des lois.

Après un rapide coup d'œil jeté sur l'aspect général de la nature dont il sait faire admirer le merveilleux spectacle, aussi bien dans les corps célestes que dans ceux qui résident à la surface de la terre, Bonnet établit à son point de vue la division des êtres créés qu'il répartit en quatre classes : les corps bruts ou inorganisés, tels que les minéraux, les pierres, les corps organisés et inanimés, tels que les végétaux, les êtres organisés et animés ou animaux, et enfin ceux qui sont à la fois organisés, animés et raisonnables, dernière catégorie qui comprend les créatures humaines. Il admet une chaîne continue et infinie entre les divers êtres qui composent la création, une sorte de succession ininterrompue qui forme une gradation successive dans les œuvres de Dieu, depuis la pierre brute jusqu'à l'homme. Plein de cette idée admise par Leibnitz et développée par d'autres philosophes, que la nature ne fait rien par secousse ni par saut, mais qu'elle agit au contraire par voie de succession et de continuité, il considère la création tout entière comme une longue chaîne d'objets divers qui se tiennent étroitement unis, ne diffèrent entre eux que par des nuances insensibles, et viennent tous aboutir à un centre commun, ou sommet de la pyramide, la Divinité elle-même, source et auteur de toutes choses[1]. On a beaucoup et un peu sévèrement attaqué cette chaîne des êtres, et des savants plus attachés aux idées du moment qu'à la vraie philosophie ont peut-être trop vivement critiqué cette hypothèse qui n'a d'autre tort que de choquer leurs idées. Ils ont dit que cette chaîne des êtres organisés existait uniquement dans l'imagination du philosophe ; rien, suivant eux, n'était moins supposable qu'une série d'êtres formant une gradation continue ;

[1] *Contemplation de la nature*, IIe partie.

que ce système était contraire à l'observation; ils ajoutaient que la nature ne contenait point d'espèces, mais seulement des individus auxquels nous étions convenus de trouver des ressemblances pour les réunir par groupes et par catégories, que la nature enfin ne se prêtait pas à entrer dans les divisions et dans les arrangements de notre science.

Tout cela peut être vrai, pris à la lettre. Le grand penseur de Genève savait, comme les meilleurs critiques, que la nature ne se prête pas précisément à entrer dans nos cabinets d'histoire naturelle; mais cependant on ne peut disconvenir, en admettant tous les progrès faits par les sciences de nos jours, qu'ils n'effacent point l'idée fondamentale de familles d'êtres animés distincts les uns des autres et possédant chacune, à nos yeux du moins, leur caractère bien tranché. Si l'on admet aussi des ressemblances en même temps que des différences entre ces familles, on arrivera précisément à une sorte d'échelle des êtres, ou à une classification qui en tiendra lieu. L'aversion que Buffon avait toujours exprimée pour toute espèce de méthode et de classification, était sans doute cause du peu de faveur avec laquelle l'idée de Bonnet fut accueillie. Elle n'échappe pas d'ailleurs à de justes critiques; ainsi il est impossible d'admettre qu'il y ait un enchaînement continu et insensible depuis le minéral jusqu'à l'homme; il existe dans cette longue série des intervalles qui ne sont pas remplis; par exemple, il y a loin de l'asbeste, espèce de minéral organisé, jusqu'au champignon, plante véritable quoique pourvue d'une organisation cachée et dont l'examen est difficile. Il y a encore loin du poisson volant à l'écureuil, du singe à l'homme. Il existe donc là des lacunes que notre science a été impuissante à combler, et, sous ce rapport, l'idée de Bonnet ne peut passer pour une classification exacte; il y faut voir un tableau attachant et élevé de

ce vaste univers plutôt qu'une méthode scientifique. L'auteur de la Contemplation de la nature a voulu résumer le tableau de ce qui nous entoure, mais surtout dans les limites que nous pouvions concevoir sans un grand effort d'imagination. Notre esprit, en effet, ne peut saisir les choses qu'en les soumettant aux lois de sa propre nature; nous apercevons la nature non telle qu'elle est réellement, ce qui n'appartient qu'à Dieu, mais comme Dieu lui-même nous permet de l'apercevoir. L'enchaînement des êtres créés est comme toutes les classifications formées par notre esprit, c'est-à-dire un moyen artificiel de mieux distinguer les objets, et comme tel il est naturel et raisonnable, puisqu'il nous permet de nous élever davantage vers la souveraine sagesse; c'est ce qui fait que Bonnet a soin d'ajouter :

« L'échelle de la nature se construit donc en passant du composant au composé, du moins parfait au plus parfait. Mais en l'envisageant ainsi, et d'une manière très-générale, n'oublions point que notre manière de concevoir n'est point la règle des choses [1]. »

Dans la troisième partie, Bonnet parcourt les divers degrés de l'échelle des êtres et s'attache à montrer leur gradation en même temps que les ressources qui ont été accordées à chacun d'eux, pour lui permettre de se soutenir et de développer ses moyens d'existence. Le minéral n'a qu'une organisation grossière; ce n'est qu'une agrégation de molécules qui se groupent par simple juxtaposition; la plante a déjà une vie propre, elle grandit, s'élève, végète par l'intermédiaire des vaisseaux qu'elle possède, elle tire de la terre des sucs nourriciers qui lui donnent l'accroissement dans certaines conditions, elle paraît même douée d'une espèce de sentiment. L'animal est plus élevé encore

[1] *Contemplation*, IIe partie, ch. XIII.

dans la condition des êtres; il est pourvu de moyens de nourriture et de défense bien plus complets, il y joint l'instinct, il a l'intelligence qui raisonne et qui combine des idées élémentaires; dans les degrés divers de l'animalité, que de variétés et que de différences depuis le simple zoophyte qui n'a même que l'apparence de l'animal jusqu'à l'éléphant doué des plus éminentes facultés! Si l'on parcourt les différents règnes, on voit aussi que dans le plan général de la nature rien n'est négligé; aucun être, si petit qu'il soit, n'est dépourvu des ressources nécessaires. S'il est plus petit, plus dédaigné en apparence, il a des instincts plus délicats, des moyens appropriés à sa taille, au milieu dans lequel il est destiné à vivre. Plus puissant, sa force est limitée par des obstacles plus sérieux; moins fort, il a plus d'adresse pour se procurer sa nourriture, ou pour éviter les périls qui pourrait menacer sa faiblesse. L'insecte si petit, souvent imperceptible aux yeux, n'est pas moins bien doué que le cerf ou le cheval. Cette délicate créature ne renferme pas moins tous les détails de l'organisation la plus parfaite; veut-on en avoir une idée, que l'on examine avec notre savant naturaliste la forme et la nature admirable de leurs yeux, bien plus perfectionnés que les nôtres. Écoutons l'auteur de la Contemplation de la nature que nous abrégeons seulement sur quelques points :

« Si dans les grands animaux l'intelligence se révèle à nous d'une manière plus frappante, les organes des plus petits et des insectes en particulier sont peut-être plus extraordinaires par la beauté de leurs détails. Rien de plus propre à nous arrêter et à nous faire réfléchir. Je tiens les regards sur les yeux des insectes. De chaque côté de la tête d'un papillon, d'une mouche, d'un scarabée, est un corps proéminent, arrondi, en forme de sphère qui, observé avec une loupe médiocre, paraît comme chagriné. Ce chagrin, extrê-

mement fin, n'est point absolument ce qu'il paraît être; chaque corps arrondi est une véritable cornée, formée elle-même de l'assemblage d'une multitude de très-petites cornées, encadrées dans des mailles à quatre ou à six côtés, formées d'un réseau de même matière que la cornée, et transparent comme elle; ce sont les petites cornées qui, réunies, donnent à l'ensemble la figure de la peau de chagrin.

« Les cornées des insectes sont toujours colorées, mais leurs couleurs varient suivant les espèces, elles sont tantôt noires, tantôt brunes, grises ou cuivrées; les unes ont l'éclat de l'or, les autres brillent des couleurs de l'arc-en-ciel, et ce qui est plus curieux encore, il est de grands papillons dont les cornées sont de vrais phosphores et qui luisent comme des charbons dans l'obscurité.

« Chacune de ces petites cornées peut donc être considérée comme une petite lentille, mais cependant ce serait une erreur que de considérer l'ensemble de toutes ces cornées ou lentilles, simplement comme un verre taillé à facettes; il faut s'en faire une idée plus relevée. Chacune de ces petites cornées est un véritable œil, qui a son nerf optique et toutes les parties nécessaires à la vision dont l'insecte est pourvu. De bons observateurs ont démontré que ces petits yeux sont au nombre de six mille trois cent soixante-deux sur la tête d'un scarabée, de seize mille sur la tête d'une mouche, et de trente-quatre mille six cent cinquante sur celle d'un papillon. Si après avoir vidé une des grandes cornées, on l'adapte au foyer d'un microscope, et qu'on dirige l'instrument vers un chêne ou un soldat, on verra une forêt de chênes en miniature, ou une armée de pygmées.

« La cornée des insectes, suivant Swammerdam, peut être comparée à un réseau. A chaque maille de ce réseau répond par-dessus une petite pyramide hexagone, qui va en s'élargissant à mesure qu'elle s'approche de la maille, et

qui se rétrécit au contraire de plus en plus à mesure qu'elle s'enfonce dans l'intérieur de la tête. La maille paraît s'adapter à tous les contours de la pyramide : elle a donc le même nombre de côtés que celle-ci, et il y a ainsi autant de petites pyramides qu'il y a d'yeux ou de petites cornées dans le réseau. Une multitude de trachées infiniment petites rampent le long des pyramides, et ces dernières vont toutes aboutir à une membrane blanche, fibreuse, fine, transparente, parsemée de même de trachées et dont la forme convexe imite celle de la grande cornée. Au-dessous de cette membrane en est une autre plus fine et plus transparente, liée à la première par des trachées qui rampent de l'une à l'autre, et sur laquelle sont couchées des fibres transversales moins nombreuses, moins déliées que les pyramides, sur lesquelles appuie la pointe de celles-ci. Les fibres transversales tirent leur origine du cerveau, et leur substance semble être la même que celle que l'on a appelée corticale. Les yeux de la mouche appelée Demoiselle, qui sont des plus apparents, diffèrent de ceux de l'abeille et de bien d'autres mouches par diverses particularités. Les facettes qui occupent la partie supérieure de la cornée sont sensiblement plus grandes que celles qui en occupent la partie inférieure, et les pyramides qui appartiennent à ces facettes supérieures sont aussi proportionnellement plus grosses.

« L'observateur a remarqué qu'il n'a point trouvé dans les yeux des insectes les trois humeurs qui entrent dans la composition de ceux de l'homme et des grands animaux. Il en infère que la vision s'opère chez les insectes suivant des lois différentes de celles que l'optique nous a fait connaître pour nous-mêmes. Il pense que les rayons de la lumière qui traversent les petites cornées ébranlent les pyramides, et que l'ébranlement se communique aux membranes placées au-

dessous, puis de celles-ci aux fibres transversales, puis enfin de ces dernières au principe des nerfs. De la sorte, on pourrait comparer cette espèce de vision à ce qui se passe chez les aveugles-nés qui parviennent à distinguer les couleurs par le toucher. Mais combien est-il ici de choses intéressantes qui échappent aux recherches les plus profondes de l'anatomiste ? c'est déjà beaucoup qu'il soit parvenu à démontrer les parties les plus essentielles de l'organe de la vision dans des animaux si petits, et construits sur des modèles si différents de ceux qui nous sont le plus familiers.

« Mais il n'y a pas seulement dans les insectes des yeux à réseau ou chagrinés. D'autres insectes, tels que les sauterelles, les mouches, quelques papillons, ont encore des yeux lisses, placés sur le dessus de la tête et beaucoup plus petits et incomparablement moins nombreux que les yeux chagrinés. Ces petits yeux lisses sont des cornées simples, ou qui ne sont point formés d'une réunion de cornées plus petites. Au reste, les deux sortes d'yeux ne se voient chez l'insecte que lorsqu'il a pris sa dernière forme. Le papillon, qui, comme nous l'avons vu, a plusieurs milliers d'yeux, n'en avait que six de chaque côté de la tête, sous sa première forme de chenille, et ces yeux étaient lisses. Ces yeux, d'après le savant naturaliste Lyonnet, ont la forme d'un vase, et la cornée qui ressemble au couvercle du vase est très-transparente. Il a vu distinctement un véritable nerf optique qui se rend à chacun de ces yeux, et qui forme le prolongement d'un tronc principal divisé de la sorte en six branches. Une trachée accompagne ce tronc principal et se divise comme lui en six branches qui aboutissent aux six yeux. Lyonnet, qui compte vingt-deux mille yeux sur la tête du papillon, dit que chaque œil peut être considéré comme un véritable télescope possédant trois lentilles pour le moins.

Chacun de ces yeux peut donc être regardé comme un de nos meilleurs instruments d'optique [1]. »

C'est ainsi que Bonnet saisit toutes les occasions d'intéresser le lecteur par des tableaux aussi animés que divers, et toujours empruntés à ses propres observations ou à celles des plus illustres contemporains.

Dans la cinquième partie, il esquisse les divers rapports qui unissent les êtres terrestres entre eux. Il expose succinctement les traits qui réunissent le physique et le moral de l'homme, analyse le mécanisme des sensations, des opérations de l'esprit, des passions, de la mémoire, de l'imagination, en un mot de tous les effets produits par le jeu des organes qui constituent la vie par la réunion des deux substances spirituelle et matérielle. Il s'arrête sur les phénomènes du sommeil et des songes, qu'il considère comme un effet produit par le mouvement des fibres sensibles. On doit se souvenir que dans son Essai analytique il avait expliqué les rapports du corps et de l'âme par l'intervention de ces mêmes fibres qui correspondent du cerveau à l'âme et lui font parvenir l'ébranlement qui forme la sensation. Il pense donc que les fibres sensibles qui ont reçu l'impression des objets pendant l'état de veille, en conservent un certain ébranlement, qui peut encore durer pendant le sommeil. Si alors quelque mouvement imprévu vient agir sur elles pendant la durée de cet état, elles entrent en vibration et retracent à l'âme une partie des impressions reçues pendant la veille. L'association et la succession des idées correspondent à la nature des fibres mises en mouvement, au lien qui existera en elles, à l'ordre suivant lequel les mouvements tendraient à s'y propager. Il naîtra de la sorte des images qui se présenteront à l'âme et formeront un

[1] *Contemplation de la nature*, IIIe partie, ch. XVIII.

songe plus ou moins composé, plus ou moins bizarre, suivant le plus ou moins de cohérence qui pourra exister entre les diverses impressions physiques et morales reçues dans le courant de la journée, ou des journées qui auraient précédé [1].

Dans cette cinquième partie, on trouve reproduites beaucoup d'idées qui avaient déjà leur place dans l'Essai analytique sur les facultés de l'âme ; car ce qui distingue éminemment notre philosophe, c'est la conséquence, l'enchaînement et l'unité de ses points de vue ; soit qu'ils appartiennent à la philosophie proprement dite, soit à l'histoire naturelle, soit à toutes deux à la fois.

Puis vient une excellente exposition du mécanisme des sens. Bien que la physique de Bonnet soit en quelques parties en arrière des découvertes et des observations modernes, il y a encore là de quoi beaucoup apprendre. Ses explications de l'action de nos différents sens, et particulièrement de celle de la vue, sont du plus grand intérêt ; il sait faire ressortir avec art les admirables combinaisons de la nature pour arriver à son but, le jeu à la fois simple et puissant de ses immenses ressources ; il le fait avec un charme infini et une certaine poésie naturelle du style empruntée de la nature du sujet lui-même ; il faut avouer pourtant qu'on regrette d'y retrouver parfois une sorte de pompe lyrique qui pourrait faire croire à des lecteurs prévenus que l'écrivain cache l'ignorance des véritables faits scientifiques sous la forme poétique de l'expression. Il n'en est rien cependant, et quoique enthousiaste de la nature et de ses beautés, il est toujours savant et toujours naturaliste quoique philosophe, soutenu par les autorités les plus respectables de son temps, par Euler, Réaumur, Stahl, Hunter, Newton, Bernouilli, Buffon,

[1] *Contemplations de la nature*, V^e^ partie, ch. VII.

Leibnitz; il parcourt l'univers, appuyé sur les faits qu'ils ont exposés et auxquels il ajoute ses propres découvertes. Il parcourt successivement les agents les plus répandus de la nature, et fait voir leur utilité, leurs dangers, leur emploi et leur usage dans l'économie de l'homme et des animaux.

En parlant du feu ou calorique, il sait faire remarquer toutes les combinaisons de cet agent mystérieux qui constitue la lumière, la chaleur, et se rattache de si près à l'électricité, autre élément non moins important de la vie répandue à la surface du globe. Aussi apprécie-t-il en physicien, non moins qu'en philosophe, le rôle du calorique dans tous les phénomènes extérieurs et ses combinaisons avec l'électricité. Il décrit d'une manière intéressante, avec tout l'art d'un anatomiste, l'appareil électrique de la torpille, poisson dont la constitution singulière reproduit en lui-même le jeu puissant de nos meilleures machines électriques. Il signale les détails de l'appareil nerveux de ce poisson singulier, moins connu alors que de nos jours, et qui depuis a été étudié plus souvent mais non pas plus exactement. Il expose dans tous leurs détails les propriétés physiques de cette espèce de raie qui possède un organe particulier propre à développer de l'électricité, organe qui s'étend depuis la tête jusqu'à l'extrémité de la poitrine, et se trouve divisé en deux parties, l'une placée du côté du dos, l'autre du côté du ventre, et tous les deux recouverts de peau. Ces organes singuliers paraissent composés d'une multitude de petites colonnes ou cylindres à plusieurs côtés, le plus souvent pentagones ou hexagones et formant un assemblage qui offre quelque rapport avec un gâteau de miel. Dans cet appareil compliqué, et dont la description est admirablement faite dans la Contemplation de la nature [1], la partie essentielle consiste en un

[1] *Contemplation de la nature*, V^e^ partie, ch. XIII.

groupe de nerfs qui s'y distribue en très-grande quantité. Hunter avait déjà observé au siècle dernier dans ses travaux de dissection, que si l'on en excepte les organes des sens proprement dits, il n'y a dans aucun animal connu, même le plus parfait, aucune partie qui, proportionnellement à sa grandeur, soit aussi abondamment pourvue de nerfs et de nerfs aussi puissants que les organes électriques de la torpille. Il en conclut que ces nerfs si considérables et si nombreux sont destinés à rassembler et à diriger dans tous les sens le fluide électrique au gré de l'animal ; car toutes les expériences démontrent que la torpille peut, suivant sa volonté, faire jouer sa machine électrique, mais pendant un temps limité cependant et au bout duquel l'animal fatigué doit nécessairement se reposer pour donner le temps à la nature de réparer les pertes de fluide qu'elle a éprouvées. De nos jours, les observations de Humboldt et de Matteucci ont confirmé celles de Hunter et de Walsh, qui se trouvent réunies par Bonnet dans la Contemplation de la nature.

Ce philosophe a aussi très-bien montré que l'électricité, par son influence sur l'appareil de la sensibilité, pouvait produire des effets importants sur l'économie animale ; il a indiqué tout le parti que l'on en pouvait tirer pour le traitement des maladies qui ont leur siége dans le système nerveux.

Dans la sixième partie, Bonnet s'occupe spécialement de la physiologie végétale; il passe en revue les phénomènes de l'organisation des végétaux, moins merveilleuse peut-être en apparence, mais aussi compliquée que celle des animaux et non moins digne d'admiration. Il se sert de ses recherches précédentes sur l'usage des feuilles pour développer et expliquer toute la structure intime de la plante, il rappelle ses curieuses expériences sur la germination et la nu-

trition des végétaux. Il expose les faits les plus remarquables sur la formation et l'accroissement des plantes. La terre, que l'on avait cru longtemps un élément indispensable à l'existence du végétal, n'est qu'un milieu plus particulièrement favorable à son développement, comme on a pu en voir la preuve dans le Mémoire sur les feuilles dont nous avons parlé précédemment. D'après les vues exprimées dans ce travail spécial, la terre entretient les sucs nourriciers qui doivent alimenter la plante, mais elle ne les forme pas seule, elle n'est qu'un véhicule, un élément; la nature, observe Bonnet, se cache ici sous des apparences propres à tromper des hommes peu habitués à l'observation. Le simple cultivateur se borne à la pratique de son art, mais le physicien cherche à approcher plus près de la vérité; il analyse l'emploi de la terre, il voit que son principal usage est de servir de point d'appui aux plantes qui y croissent. Van Helmont avait déjà soupçonné cette vérité; depuis, elle avait été mise en lumière par Boyle et par Haller. Pour se rendre compte de ce qu'il soupçonnait par instinct, van Helmont avait planté un saule dans un vase dont la terre avait été soigneusement pesée; cinq ans après, quoique le saule eût beaucoup grandi et se fût fortifié, on n'avait trouvé presque aucune diminution dans le poids de la terre contenue dans le vase. La terre n'avait donc rien perdu de ses molécules et le végétal ne lui avait rien enlevé, il avait été puiser ailleurs les éléments de son accroissement. Boyle, observateur encore plus instruit et qui vivait quarante ans plus tard, recommença cette expérience, fit sécher au four une certaine quantité de terre végétale, et l'ayant pesée après le desséchement, il y sema de la graine de courge; cette plante ayant été arrosée, produisit dans cette première expérience une courge qui pesait trois livres; dans un second essai elle en pesait quatorze. Cependant la

terre desséchée et pesée de nouveau n'avait rien perdu de son poids [1]. C'est donc que la terre ne fournit point elle-même les éléments constitutifs de la plante. La végétation des plantes dans l'eau ou dans des substances différentes de la terre vient à l'appui du fait précédent, et doit nous faire considérer le sol simplement comme le véhicule de la nutrition des végétaux, tandis que l'eau est la véritable source des éléments de leur accroissement. Du temps même de Bonnet, le botaniste Duhamel, auteur de la Physique des arbres, tenta d'autres essais qui confirmèrent ces résultats. Il planta divers végétaux, des marrons, des glands, des amandes dans des éponges humides, et les vit parfaitement réussir; il obtint même de petits chênes par ce procédé; Bonnet, nous l'avons vu, le fit avec le même succès. Il vit, comme Duhamel, que ces plantes, soumises à l'analyse chimique, fournissaient les mêmes principes que d'autres petits arbres de même âge et de même espèce plantés en pleine terre. C'est donc l'eau et non la terre qui sert à transporter les molécules infiniment petites que la plante doit s'assimiler pour croître, et il est certain que les organes si délicats de ces frêles créations sont d'aussi bons instruments d'analyse que nos meilleures cornues, et parviennent à décomposer et à s'assimiler les parties de l'eau nécessaires à leur existence et à leur développement.

Une grande partie des faits curieux rapportés par Bonnet dans cette sixième partie sont extraits de ses Mémoires sur les feuilles et sur les végétaux, et ne font que rappeler sommairement ce qui avait été exposé en détail dans cette ancienne publication.

En expliquant le mécanisme de l'ascension de la séve dans les plantes, Bonnet fait observer qu'il ne serait pas exact,

[1] *Contemplation de la nature*, VI^e^ partie, chap. III.

comme certains philosophes superficiels l'ont fait parfois, de vouloir établir une analogie trop complète entre le mouvement de la séve et celui du sang des animaux [1]. La circulation du sang est beaucoup plus compliquée que le mouvement de la séve et suppose une multitude d'organes qui n'existent pas dans le végétal; celui-ci occupe dans l'échelle des êtres une place beaucoup moins élevée par sa simplicité. Dans le végétal, le jeu de la séve ascendante et descendante ne forme qu'un mouvement de va-et-vient bien différent du mouvement circulatoire qui se passe dans les veines et dans les artères. Le besoin de bâtir des systèmes qui préoccupe un si grand nombre de naturalistes et de savants a été cause de ce rapprochement ingénieux mais inexact. La plante n'a qu'un rapport très-éloigné avec l'animal, même le plus simple; la nature, dans sa richesse, a su donner à chaque espèce d'êtres des organes parfaitement distincts. Un fait très-connu peut d'ailleurs suffire pour détruire cette comparaison fausse de deux ordres de phénomènes bien séparés. Un arbre placé à contre-sens, la racine en haut et la tête en bas, ne laisse pas de végéter, de croître et de se multiplier. De la tête sortent des racines, des radicules et un chevelu plus ou moins abondant. De la racine sortent des branches et des feuilles. De cette sorte, la vie de la plante se reforme en quelque manière à rebours ou sens dessus dessous. Comment pourrait-on concilier ce fait avec rien qui ressemblât à la circulation du sang et à la vie animale? Plus loin, Bonnet s'étend avec de nouveaux détails sur l'accroissement, la germination et la nutrition des plantes, et montre que la plante est douée de moyens de reproduction plus variés, plus féconds, plus complets que ceux d'un grand nombre d'animaux; il ex-

[1] *Contemplation de la nature*, VI^e^ partie, ch. v.

plique les phénomènes remarquables de la germination des plantes bulbeuses qui se reproduisent avec tant de facilité dans l'eau et dans différents milieux. Pour donner un exemple de la puissance de la végétation et des moyens dont la nature se sert pour développer et entretenir la vie dans les végétaux, il cite l'énorme baobab du Sénégal, qui atteint à une longévité extraordinaire, dont le tronc parvient jusqu'à soixante ou quatre-vingts pieds de circonférence et dont les principales branches, qui en ont souvent plus de soixante de longueur, s'inclinent de plus en plus vers la terre par leur propre poids, y prennent enfin racine de telle manière qu'au bout d'un certain temps d'un seul arbre il naît une forêt tout entière. Il semble ainsi que la vie soit répartie dans les végétaux par une juste compensation de la nature, avec d'autant plus de puissance et de variété qu'il y a chez eux moins de sentiment.

Dans le règne animal auquel nous conduit la septième partie, les phénomènes deviennent plus curieux et le spectacle s'y agrandit encore. De la physiologie végétale Bonnet passe à celle des animaux : il explique leurs organes et analyse leurs fonctions ; il expose les merveilles du système nerveux, cérébral et digestif, le jeu des muscles qui servent aux différents mouvements et à la locomotion. En faisant connaître le mécanisme de la nutrition et de la digestion, il rapporte les expériences de Réaumur et de Spallanzani sur les fonctions de l'estomac dans les différentes espèces et en particulier chez les oiseaux. Ces expériences, les premières réellement importantes qui eussent été faites, ont d'autant plus de valeur que les travaux les plus récents les ont confirmées en très-grande partie et en ont constaté l'exactitude, tout en y ajoutant de nouveaux faits. Déjà Borelli et Redi [1]

[1] Voir l'*Introduction*.

avaient su apprécier la force de trituration de cette partie du tube alimentaire des oiseaux qu'on appelle gésier ; ils avaient remarqué l'énergie particulière que possède cet organe et l'avaient constaté d'une manière sensible en faisant avaler de petites boules de verre à des dindons et à des canards, lesquelles avaient été pulvérisées au bout de peu de temps. Réaumur poussa plus loin ces premières expériences, et non-seulement il constata de nouveau la grande puissance de l'organe en question, mais il sut encore préciser assez exactement son degré de force. Ayant fait avaler des tubes de fer-blanc à des oiseaux, il les vit au bout de quelque temps aplatis ou défoncés entièrement par l'une des extrémités ; dès lors, pour apprécier le degré de force nécessaire pour produire cet effet, il le compara à celui qu'il aurait fallu employer pour rompre ces tubes dans les mêmes conditions; il vit ainsi, en plaçant de semblables tubes entre les branches d'une tenaille et chargeant l'autre successivement de différents poids, qu'il fallait un poids de quatre cent trente-sept livres pour produire sur le tube un effet semblable à celui de l'estomac des oiseaux. Dans d'autres expériences, il aperçut que les gésiers des oiseaux de proie étaient d'une nature différente de ceux des oiseaux domestiques; au lieu d'être membraneux comme ceux des carnassiers de leur espèce, ceux des oiseaux domestiques sont musculeux. Les oiseaux de proie dissolvent les aliments non pas en les broyant à la manière des meules de moulin et par voie de trituration, mais simplement par une action chimique produite par la combinaison des sucs particuliers de leurs estomacs. Les oiseaux granivores agissent au contraire sur les aliments en les brisant et les triturant. Ainsi les gésiers des carnassiers, puissants pour dissoudre les os les plus durs, demeurent complétement sans action sur des graines qui servent de nourriture aux oiseaux

de nos basses-cours; cependant des os de bœuf donnés à des buses furent réduits en bouillie peu de temps après avoir été avalés, par leur seul séjour dans l'estomac, tant la nature a su mettre de variété dans l'emploi des moyens dont elle se sert pour accomplir la loi de la conservation des êtres si divers qu'elle a créés [1].

A la suite des expériences de Réaumur, Bonnet rend compte également de celles de Spallanzani, qui ne furent pas moins fécondes en résultats. Il aperçut comme Réaumur que les gésiers des oiseaux qui possèdent des estomacs musculeux, émoussent, cassent, brisent des aiguilles d'acier, des lamelles enfoncées dans des boules de plomb; ces boules elles-mêmes recevaient des atteintes profondes. Un grenat, pierre extrêmement dure, ne fut pas plus à l'abri que les autres substances de l'action mécanique du gésier. Rejetée au bout d'un certain temps, on vit que les angles de cette pierre avaient été émoussés. Rien donc de plus digne de remarque que cette puissante organisation des oiseaux dont le bec si délicat en apparence produit des effets plus considérables que les dents les plus fortes des grands animaux. Les faits recueillis par Bonnet sur cette importante fonction, qui forme la base de la conservation des animaux, s'étendent aux diverses classes; il les analyse, compare le jeu de ces différentes machines, et montre dans chacune les particularités les plus saillantes et les plus caractéristiques. Puis, descendant aux espèces les moins parfaites, il fait voir que chez certains zoophytes, les polypes par exemple, ces fonctions ne sont pas moins remarquables, malgré la simplicité apparente de leur organisation. Le polype d'eau douce ou hydre qui ne consiste que dans une espèce de sac membraneux est en quelque sorte tout estomac. Il ne forme

[1] *Contemplation de la nature*, VII^e^ partie, ch. III.

d'un bout à l'autre de son corps qu'un petit boyau transparent dans lequel les aliments sont absorbés, ballottés et divisés sous les yeux mêmes de l'observateur. Les sucs alimentaires passent dans une multitude de petits grains dont tout le corps de l'animal est parsemé et qui paraissent eux-mêmes autant de petits organes digestifs, puisqu'on les voit se teindre de la couleur des aliments qu'ils absorbent [1].

Bonnet expose ensuite le mécanisme de la circulation du sang, les mouvements du cœur, le phénomène de la respiration, puis la conformation des organes de la voix dans les diverses espèces animales ; il explique les diverses parties du larynx qui constituent et modifient la nature et l'émission du son, et fait voir par la comparaison des différents animaux que la beauté de la voix n'est pas nécessairement produite par une plus grande complication de l'appareil qui sert à la former. Bien au contraire, il arrive que souvent les animaux dont la voix est la plus désagréable possèdent l'appareil le plus compliqué. L'âne et le porc sont de ce nombre. Le larynx de l'âne, qui nous fait entendre une voix si discordante et si déplaisante, n'en est pas moins formé par des éléments plus délicats et plus compliqués que ceux du chanteur doué de la voix la plus harmonieuse. L'insupportable braiment de cet animal peu poétique est dû à un instrument dont l'analyse détaillée a été faite avec beaucoup de soin par le naturaliste Herissant et que nous retrouvons en entier dans la Contemplation de la nature. Au fond du larynx se trouve une cavité profonde recouverte d'une membrane élastique qui forme une espèce de tambour et qui communique avec la trachée par une petite ouverture située à l'extrémité des lèvres de la glotte [2] ; au-dessus

[1] *Contemplation de la nature*, VII[e] partie, ch. III.

[2] On appelle ainsi une fente oblongue qui s'ouvre au fond de la bouche et forme la partie supérieure du larynx.

de ces lèvres se trouvent encore deux grands sacs qui ont chacun une ouverture taillée en biseau et qui donne accès sur la caisse du tambour. L'air, chassé avec force dans ces différentes cavités, met en jeu leurs membranes élastiques, et de là naissent les sons discordants que nous connaissons. Il existe également dans le larynx du porc deux sacs membraneux qui forment le grognement sourd et disgracieux de cet animal; de plus, ce quadrupède possède une triple glotte; de part et d'autre de la fente qui forme la véritable glotte, se trouve une autre fente qui donne entrée à l'air dans les sacs membraneux; cet air, par ses vibrations réunies avec celles qui se forment dans la glotte elle-même, produit le son. Chez les oiseaux l'appareil est complétement différent et ne ressemble ni à celui de l'homme, ni à celui des quadrupèdes[1]. « Chez les oiseaux, dit l'auteur de la Contemplation, parmi lesquels se trouvent de si grands musiciens, l'organe de la voix offre des particularités propres à cette classe d'animaux. Ils ont, comme l'homme et les quadrupèdes, une vraie glotte placée à l'entrée de la trachée, mais dont les lèvres n'exercent pas les mêmes fonctions et ne contribuent pas autant à la formation de la voix. C'est à l'extrémité inférieure de la trachée et vers l'origine des principales bronches que réside chez les oiseaux le principal organe de la voix. Ils ont donc proprement deux larynx, l'un supérieur ou externe, l'autre inférieur ou interne. Mais toutes les pièces du larynx interne n'influent pas également sur la production ou sur la modification de la voix; la plus nécessaire de toutes est une membrane plus ou moins solide, située transversalement entre les deux bronches et qui communique avec d'autres membranes disposées de manière à imiter

[1] *Contemplation de la nature*, VII^e^ partie, ch. VI.

les anches du hautbois; d'autres fois les bronches elles-mêmes sont garnies intérieurement de petites membranes en forme de croissant, placées les unes au-dessus des autres et qui n'occupent que la moitié du canal. Dans d'autres espèces, la trachée offre des pièces analogues situées tantôt vers sa partie moyenne et tantôt vers sa partie inférieure; on juge aisément des effets qui doivent résulter de l'action de l'air sur ces différentes pièces plus ou moins élastiques, lorsqu'il est chassé avec force par les poumons et forcé d'enfiler le canal rétréci des bronches et qu'il heurte contre les membranes de ce canal et contre celles du larynx interne[1]. »

Cette intéressante description est suivie de celle des principales fonctions qui contribuent au développement de la vie, telles que les sécrétions, l'accroissement, la nutrition. Le philosophe en parcourt les merveilleux effets dans les différents règnes et dans les divers ordres d'animaux. Il rapporte les faits les plus remarquables que nous ait dévoilés l'anatomie sur la construction et l'entrelacement des vaisseaux propres à filtrer les liqueurs animales. Il raconte l'organisation du polype à bras et du polype à bouquet, petit animal de l'espèce des zoophytes et sur lequel nous aurons occasion de revenir dans la suite de l'examen de la Contemplation de la nature. Puis il revient encore sur son système de l'emboîtement des germes qui fait la partie principale des Considérations sur les corps organisés. Comme nous avons exposé en assez grand détail tout ce qui concerne ce système, nous n'avons pas à y revenir ici, puisque dans la Contemplation il est seulement présenté d'une manière sommaire.

[1] *Contemplation de la nature,* VII[e] partie, ch. VI.

CHAPITRE DOUZIÈME.

Suite du chapitre précédent. Organisation des insectes; zoophytes et polypes; leurs singularités. — Polypes; description de leurs diverses espèces. Animalcules des infusions, leur organisation. — Systolides, Rotifères. Précision et valeur des observations de Bonnet. — Métamorphoses des insectes. Insectes singuliers. — Végétaux parasites. Animaux parasites. — Animaux phosphorescents. — Végétations singulières. — Tremelle. Nostoc.

A mesure que Bonnet avance dans la description des merveilles de la nature, son exposition devient plus attrayante par l'abondance et l'originalité des détails. La septième partie traite de l'économie animale considérée dans ses généralités. La huitième partie nous transporte des animaux en général aux insectes en particulier et à l'examen de leur organisation dont l'auteur de la Contemplation nous avait déjà fait connaître quelques-uns des phénomènes les plus dignes d'intérêt dans la troisième partie. Il faut observer que bien que l'ordre suivi dans l'ouvrage que nous passons en revue soit des plus réguliers, il ne se fonde pas absolument sur une méthode exacte et ne suit pas exclusivement la classification généralement adoptée pour les trois règnes, en commençant par les minéraux, remontant aux végétaux, puis finissant par les animaux. N'oublions pas que l'ouvrage dont nous parlons est autant un traité de philosophie religieuse qu'un livre d'histoire naturelle. L'auteur y veut donner le goût de la nature; il veut avant tout la faire aimer et admirer. L'ordre qu'il suit est donc celui de la logique; et en parcourant l'univers il s'assujettit avant tout aux grandes divisions tracées par le degré d'intelligence, l'importance des fonctions des êtres qu'il décrit et leurs rapports entre eux.

Nous arrivons à la description des insectes sur lesquels il semble que l'auteur se soit étendu avec une certaine complaisance, et l'on reconnaît facilement à ses savants détails qu'il en avait fait l'étude de sa vie entière.

Ces petites machines animées que nous appelons insectes parce que leur corps semble coupé et divisé en anneaux, ces petits êtres si délicats que la plupart du temps nous les méprisons comme au-dessous de nous-mêmes et que bien souvent nous en écrasons des milliers sans nous en apercevoir, ne sont cependant ni moins parfaits, ni moins bien doués par la nature que les plus grandes espèces. Le mécanisme ou, comme le dit notre philosophe, la mécanique de leur organisation n'est pas moins complète, par cela seul qu'une grande partie des éléments qui la composent échappent à nos regards, et il est même probable par analogie que les espèces animales qui nous paraissent aujourd'hui d'une extrême simplicité, comme les huîtres, les limaçons, certains mollusques, les infusoires le deviendraient beaucoup moins à nos yeux si nous parvenions à perfectionner encore nos instruments d'observation.

Les fonctions conservatrices ne sont pas moins bien ordonnées dans ces petits animaux que dans les mammifères, y compris l'homme lui-même, seulement les mystères de cette partie de leur organisation laissent encore des lacunes à remplir. Les organes qui servent à la respiration des insectes s'appellent stigmates, du grec *stigma*, tache, parce que ces parties du corps affectent la forme de taches que l'on peut apercevoir sur la peau, et qui se découvrent parfaitement tout le long du corps à l'œil aidé du microscope, et même pour certains insectes sans aucun instrument. On avait cru longtemps que ces stigmates, ou conduits de la respiration, ne servaient qu'à l'inspiration, et que l'expiration se faisait par les pores de la peau, mais des expériences

bien faites sur des chenilles de tout âge, tenues sous l'eau, après avoir pris la précaution de chasser l'air, extérieur ont démontré que ces stigmates servaient à la fois à respirer et à expirer, de même que la bouche chez l'homme. Cependant la nature toujours féconde a su varier les moyens d'effectuer cette fonction suivant la nature des individus créés et celle des milieux qu'ils habitent. Réaumur a vu un ver qui porte à son extrémité postérieure un tuyau par lequel il respire et qu'il allonge à volonté pour le diriger vers l'atmosphère. Ce ver, que Réaumur appelle *ver à queue de rat*, vit dans les fosses d'aisances. Dans ce milieu malsain, l'animal semblerait privé des moyens d'exister, mais son tuyau lui permet de puiser l'air nécessaire à sa vie. Ce n'est pourtant pas par ce tuyau lui-même que l'animal respire; il ne forme que l'étui d'une nature un peu calcaire, d'un autre tuyau, en partie charnu, que l'animal peut allonger de plusieurs pouces pour en porter l'extrémité à la surface du liquide et pouvoir aspirer l'air vital. Ce ver à queue de rat se change dans la saison convenable en une mouche à deux ailes qui ressemble tellement à une abeille, qu'un naturaliste expert peut seul les distinguer l'un de l'autre [1].

La circulation s'établit avec non moins d'art et de régularité chez les insectes que dans les grands animaux; seulement il est à regretter que la science n'ait pas encore pu complétement découvrir les mystères qui entourent ces importantes fonctions. On sait seulement qu'il existe chez les insectes, un cœur, des artères, des veines et des vaisseaux; le sang, différent de celui des mammifères, des oiseaux et des poissons, forme une liqueur subtile, transparente, ordinairement sans couleur, toujours sans chaleur, et qui dans plusieurs espèces résiste à un froid supé-

[1] *Contemplation de la nature*, VIII^e^ partie, ch. III.

rieur à celui de nos plus rudes hivers. Réaumur en fit l'expérience sur des chenilles très-jeunes, qu'il exposa à un froid de quinze degrés de son thermomètre ; elles furent si profondément gelées qu'en les laissant tomber sur une tasse de porcelaine, elles y rendaient le même son que de petites pierres, et cependant elles ne moururent point, car l'observateur les vit avec surprise, exposées à une chaleur douce, reprendre graduellement le mouvement et la vie [1].

Les ressources et les richesses de la nature, les moyens variés dont elle se sert pour conserver et perpétuer la vie chez tous les êtres, apparaissent d'une manière encore plus admirable dans les phénomènes de la reproduction et de la ponte chez les insectes. Il semblerait que l'auteur de la création ait voulu entourer de mille précautions et de mille moyens de défense la vie de ces petits individus environnés de dangers de tous côtés et qui peuvent être détruits à chaque instant, puisque le moindre choc d'un corps de quelque étendue en anéantit des peuplades entières. Aussi voyez avec quelle facilité, quelle promptitude ils se multiplient. La reine-abeille peut pondre cinquante mille œufs dans une seule saison ! Et les fourmis, les mouches et les nombreux insectes que nous sommes sans cesse occupés à chasser et à détruire, quelle n'est pas leur prodigieuse multiplication ! C'est que la nature soucieuse de leur destinée exposée à tant de chances de destruction les a doués de ressources particulières à leur ordre pour dérober au jour les œufs qui contiennent leur postérité, et leur a donné un art infini pour leur bâtir des demeures propres à les mettre à l'abri. Les instruments qui leur servent à préparer leur domicile sont aussi variés que curieux ; ceux qu'ils emploient à la ponte de leurs œufs ne le sont pas moins. Certaines espèces

[1] *Contemplation de la nature*, VIII^e^ partie, ch. IV.

de mouches ou de papillons ont à la partie supérieure de leur corps une sorte de queue, de patte ou de prolongation qui leur sert à déposer leurs œufs dans les retraites qui leur semblent les plus sûres. Il est des papillons femelles qui portent au bout de leur corps une sorte de patte, ou main fort adroite à l'aide de laquelle ils s'arrachent leurs propres poils pour en recouvrir leurs œufs et les garantir du froid [1]. Certaines mouches dites Ichneumones portent à la même extrémité des tuyaux plus ou moins longs, plus ou moins compliqués, au moyen desquels elles font pénétrer leurs œufs dans le corps de divers insectes vivants. La mouche du rosier est encore mieux partagée : elle possède une double scie qui lui permet de pratiquer dans le bois des jeunes arbrisseaux de petits trous qui lui servent d'abri pour loger ses œufs. Tout le monde peut observer dans les campagnes, en examinant les sauterelles, l'espèce de sabre ou d'épée qu'elles portent à l'extrémité de leur corps; c'est un instrument approprié à la ponte. Il leur sert de plantoir, au moyen duquel l'insecte pratique dans la terre des trous pour y déposer sa ponte. Les tipules, espèces de grands cousins à deux ailes, sont armés du même instrument pour le même objet [2]. Bonnet a su décrire dans cette partie de son ouvrage, avec le plus grand charme, tous les phénomènes de la reproduction des insectes, ses variétés et les phases diverses de l'accroissement de l'animal. Il fait en abrégé l'histoire d'un petit insecte connu sous le nom de Gallinsecte. Ces petits animaux paraissent au premier abord de petites boules informes, et cependant ils contiennent dans leur intérieur des peuplades entières d'êtres vivants.

On suppose bien que Bonnet ne peut pas parler de cette division du règne animal, sans revenir au moins rapidement

[1] *Contemplation de la nature*, VIII[e] partie, ch. VI, note.
[2] *Ibid.*, ch. VI, note.

sur les pucerons dont il avait été, bien jeune encore, l'historien. Il décrit encore une fois leurs mœurs et les singularités de leur organisation. Nous ne nous y arrêterons pas avec lui, en ayant déjà parlé à propos des premières années du naturaliste génevois. Sa description des zoophytes ou animaux-plantes est certainement moins connue des lecteurs qui n'ont point consacré leur temps à la zoologie, d'autant plus que ces animaux sont fort difficiles à rencontrer, et encore plus difficiles à étudier. Aussi notre philosophe, qui écrivait au moment où l'on venait seulement de faire les premières découvertes sur leur véritable nature, exprime-t-il son admiration sur ces merveilles cachées. « Deux mille ans, dit-il, s'étaient écoulés depuis que l'école avait commencé de bégayer et de tâtonner lorsque la sagacité d'un observateur [1] sut tirer d'un heureux hasard toutes ces belles découvertes. Quelle n'est point l'immensité de la nature! Quelles ne sont point les richesses cachées dans son sein et la variété presque infinie de ses productions! Combien les instruments qui vous ont valu tant de vérités sont-ils encore imparfaits! Quelle perfection ne pourront-ils par recevoir un jour du hasard ou de l'habileté des artistes! » Il avait raison de soupçonner que l'art d'observer les infiniment petits êtres qui composent cette catégorie du règne animal recevrait de grands développements. Les travaux sur les infusoires microscopiques se sont aujourd'hui immensément perfectionnés et nous avons pu assister à la découverte de merveilles nouvelles.

Quoique l'histoire des zoophytes rapidement esquissée dans la Contemplation de la nature ne soit pas très-étendue, on y lira cependant avec plaisir une description de ces singuliers êtres qui ressemblent plutôt à des végétations ou de

[1] Trembley.

petites mousses animées qu'à de véritables animaux, tels que nous sommes habitués à les concevoir. Il en distingue plusieurs espèces parmi lesquelles nous citerons les polypes en bouquet, les polypes en nasse et les polypes à bras [1].

Ces zoophytes ont des mouvements difficiles à apercevoir à cause de leur extrême petitesse; ce qui les caractérise principalement, c'est l'espèce de vibration ou d'agitation qu'ils excitent autour d'eux dans l'eau et qui fait qu'une partie de leur corps, dont la forme approche de celle d'une cloche ou d'une fleur, semble agitée d'un mouvement de rotation comme un moulinet; ce moulinet n'est d'ailleurs qu'une illusion d'optique produite par le mouvement ondulatoire et très-accéléré des cils ou franges qui entourent la bouche du polype. Une quantité d'animalcules de la même classe ou des classes analogues offrent la même particularité. Ce mouvement ondulatoire a chez tous la même destination, il tend à exciter dans l'eau un petit courant qui entraîne vers la bouche de l'animal les corpuscules errants dans l'eau qu'il habite et qui lui servent de pâture [2].

Le polype en nasse ou entonnoir et la naïade ou naïde sont l'objet de descriptions non moins intéressantes. Mais le plus curieux de tous est sans aucun doute le polype à bras. Nous trouvons ici une description détaillée de cet animal extraordinaire qui venait alors d'être observé pour la première fois par Trembley dans les eaux stagnantes de la Hollande. Cet animal ressemble, dit notre auteur, au doigt d'un gant, ce doigt est exactement fermé par un bout et ce bout sert de queue au polype qui l'emploie à se fixer aux objets. Il n'a qu'une seule ouverture à l'extrémité de son

[1] On les appelle aujourd'hui hydres à cause de la multiplicité de leurs bras ou tentacules. (Voy. la note à la fin du volume.)

[2] *Contemplation*, VIII[e] partie, chap. XI.

corps. Le bout ouvert du doigt forme cette ouverture unique qui sert à la fois à l'entrée et à la sortie des aliments; les bords de l'ouverture formant les lèvres autour de cette espèce de bouche sont huit à dix petits filets ou cordons déliés formés de la même peau que le doigt et qui peuvent s'allonger et se raccourcir comme les cornes du limaçon, ce sont les bras du polype; ils font encore les fonctions de pieds et lui servent pour s'appuyer contre les objets résistants et s'avancer de distance en distance. Supposez que ce doigt lui-même possède une souplesse proportionnée à celle des cordons ou filets et que toute la substance de l'ensemble soit molle et gélatineuse et parsemée tant en dedans qu'en dehors d'un nombre prodigieux de petits grains similaires, et vous aurez une idée assez exacte d'un polype d'eau douce. Il faut ajouter que tout l'ensemble n'a pas beaucoup plus d'un tiers de pouce de longueur, sans y comprendre cependant la longueur des filets en les supposant complétement déployés [1].

On conçoit qu'un pareil être ait longtemps embarrassé les naturalistes, et qu'avec son apparence végétale on ait pu hésiter pour savoir dans quel règne on le placerait. C'est pourquoi les animaux de cette sorte ont été appelés zoophytes, de deux mots grecs : ζοω, je vis, φυτον, plante, ou plante vivante.

Le polype à bras est très-vorace, dit Bonnet, il se sert de ses bras, comme le pêcheur de son filet. Quoique fort petit et n'ayant lui-même que quelques lignes de longueur, il peut les allonger de plusieurs pouces suivant sa volonté; il les tient fort écartés les uns des autres et peut occuper ainsi un très-grand espace. Ils deviennent alors fins comme des fils de soie; doués d'un sentiment exquis; ils sentent alors la moindre proie qui vient à les rencontrer; si un

[1] *Contemplation*, VIII[e] partie, ch. XV.

vermisseau, une daphnie[1] surtout, car ils affectionnent beaucoup cette nourriture, vient à les toucher en passant, c'en est assez pour qu'ils ne puissent s'échapper; ces filets déliés s'entortillent autour d'eux, les enlacent de toutes parts, les amènent dans la bouche qui les avale souvent en même temps que les bras qui les tiennent; la proie ainsi absorbée est alors ballottée dans l'estomac, elle s'y dissout et s'y digère. Cet estomac n'est autre chose que l'intérieur même du petit sac membraneux que nous avons, pour plus de clarté, comparé à un doigt de gant et qui constitue toute l'organisation de ce zoophyte. Il est d'ailleurs tellement mince qu'il est aussi parfaitement transparent et se teint de la couleur des objets dont il se nourrit. Le polype à bouquet se propage en se partageant par le milieu. La reproduction du polype à bras est toute différente, il se multiplie comme une plante, et ses petits viennent au jour à peu près comme les branches d'un arbre par voie de bourgeonnement. Un petit bouton se montre sur le côté du polype. Ce petit bouton est le polype nouveau-né lui-même; il grossit, s'allonge, et se détache enfin du polype principal. Pendant qu'il lui est encore uni, il fait corps avec lui comme la branche avec l'arbre. Les proies que le polype principal vient à saisir et à avaler passent immédiatement dans le corps du petit polype qui lui est attaché et le colorent de telle manière qu'on voit au travers de sa peau le genre de substance qu'il a absorbée. L'objet absorbé forme alors comme un petit sac contenu dans un plus grand; les proies que le petit polype saisit, car il se met à pêcher dès qu'il a des bras, passent de la même manière dans le corps du grand; ils se nourrissent ainsi réciproquement[2]. Il semble que la nature ait voulu

[1] Vulgairement connues sous le nom de puces d'eau.

[2] *Contemplation*, VIII[e] partie, ch. XV.

compenser la délicatesse extrême de cette frêle créature en lui donnant des propriétés vraiment merveilleuses, car outre son habileté dans l'art de reconnaître et de saisir tout ce qui peut lui servir de nourriture, il semble doué d'une faculté vitale qui le rend capable de résister à toutes les épreuves, et on pourrait le considérer comme doué d'une sorte d'immortalité si l'on ne s'en fiait qu'aux seules apparences. Ainsi le polype peut être tranché, divisé en une infinité de morceaux sans que son existence soit aucunement compromise par de semblables épreuves; on peut rattacher l'un des morceaux coupés à l'une des extrémités, et ce morceau se greffe parfaitement. Ce qui est encore plus étonnant, c'est qu'on peut le retourner entièrement et mettre le dedans en dehors, comme on retournerait un doigt de gant, sans que cette nouvelle manière d'exister semble lui être nuisible. Il continue dans cet état à s'acquitter de toutes ses fonctions, comme auparavant, pêche sa nourriture et se multiplie par cette espèce de séparation naturelle dont nous avons parlé. Retourné, il cherche cependant pendant quelque temps à se remettre dans l'état primitif, ce que Bonnet et Trembley appellent se déretourner; il y parvient quelquefois; dans ce cas il paraît satisfait de reprendre son état ordinaire; s'il n'y réussit pas, il demeure retourné à moitié et dans ce cas, malgré la bizarrerie de cette situation équivoque, sa faculté de se prêter à tout ne l'abandonne pas. Il se remet à vivre, replié sur lui-même; dans cette situation la bouche ou l'ouverture entoure le corps comme une ceinture avec ses franges, et il se forme plusieurs autres bouches à la place où était la première, de sorte qu'au lieu de mourir de faim, il devient une espèce d'hydre à plusieurs têtes. On peut enfin couper la tête d'un polype et y ajuster celle d'un autre polype sans que son organisation en soit aucunement troublée. Tels sont en abrégé les faits

curieux que présente la Contemplation de la nature, et que Bonnet a décrits d'après les récentes expériences de son ami Abraham Trembley, qu'il avait lui-même reproduites un grand nombre de fois. Répétées de nos jours, elles ont manifesté exactement les mêmes résultats. Bonnet fait suivre cette description de réflexions philosophiques sur le degré de l'animalité dans les diverses espèces et fait remarquer combien il faut apporter de circonspection dans le classement des individus que séparent souvent des différences à peine sensibles.

Les observations de tout genre qui naissent de l'examen des petits animaux, en particulier de ceux que l'on découvre dans les infusions et qui ne se révèlent qu'à l'œil aidé du microscope, font l'objet de la neuvième partie. On y retrouve en abrégé les curieuses découvertes de Needham qui, malgré les plaisanteries de Voltaire, a mérité un nom dans la science. Il a vu le premier, à l'aide du microscope qu'il maniait parfaitement, les animalcules contenus dans les laites du calmar et en donna une description. Il fut moqué de son temps par quelques beaux esprits qui aimèrent mieux rire que de vérifier ses découvertes. Mais qu'auraient dit ces aimables persifleurs s'ils avaient appris ce que nous ont montré depuis Ehrenberg, Muller et Gleichen, qui ont vu, sous leur instrument perfectionné, des millions d'êtres s'animer dans des milieux où certes Voltaire n'aurait jamais été les chercher? Qui croirait que Gruithuisen a trouvé des animalcules microscopiques, non-seulement dans toutes sortes d'infusions animales, mais dans des eaux où l'on avait fait infuser du granit, du marbre coquillier, de l'anthracite, et lorsque ces eaux avaient été préalablement distillées et privées du contact de l'air? C'est cependant ce que nous apprend aujourd'hui la Physiologie de Burdach. Needham et Bonnet n'avaient pas poussé aussi loin

les expériences, mais ils avaient déjà beaucoup vu et parfaitement observé les petits animalcules qui se laissent apercevoir dans le blé rachitique ou avorté. La découverte n'était pas facile, car d'autres observateurs qui les avaient également vus, avaient cru s'être trompés et les avaient pris pour des globules mouvants produits par la partie fibreuse des grains que, suivant eux, l'humidité agitait, absolument comme Buffon avait pris les animalcules des liqueurs séminales pour ce qu'il appelait des molécules organiques. Les animalcules ou anguilles du blé offrent au naturaliste le spectacle le plus intéressant ; si on humecte un grain de blé semblable avec une goutte d'eau, dit Bonnet, on y contemple un spectacle étonnant ; tout l'intérieur paraît s'animer et on y apercevra bientôt une multitude de filaments déliés semblables à des anguilles qui se plieront et se replieront dans tous les sens. Ces anguilles, quelques instants auparavant privées de mouvement ou n'ayant même aucune existence apparente, semblent recevoir la vie au contact de l'eau ; on peut les voir s'agiter et se replier dans tous les sens ; on reconnaît leurs organes intérieurs, on aperçoit les œufs dans le corps des femelles et dans ces œufs les petits vivants.

La substance du blé rachitique est blanchâtre, on y trouve des anguilles de toutes les grandeurs, des mâles et des femelles et des petits qui viennent de naître. Ce qui augmente encore l'étonnement, c'est que ces singuliers animaux peuvent se dessécher de nouveau et perdre pour ainsi dire momentanément l'existence qui du moins cesse entièrement d'être apparente, pour la reprendre ensuite au bout de plusieurs années lorsqu'ils se trouvent placés dans des conditions favorables, si l'on humecte de nouveau les grains de blé. Ce n'est pas d'ailleurs seulement dans le blé que l'on trouve ces êtres extraordinaires, on les a découverts également

dans la tige de la plante, dans la racine et même dans la terre qui l'environne, mais c'est seulement dans le grain qu'ils achèvent de prendre tout leur développement [1].

Bonnet avait donc déjà vu en 1769 ce qui depuis a été constaté avec des instruments beaucoup plus exacts.

Les merveilles des anguilles du blé sont encore surpassées par celles que présente le rotifère, petit animal d'abord étudié par Leuwenhoek, et que nous trouvons également bien décrit dans la Contemplation de la nature. Ce petit infusoire vit dans la poussière des toits et sur les gouttières. Il y demeure enseveli comme les anguilles dans le blé ou dans la terre. C'est là qu'il brave les plus grandes chaleurs de l'été comme les plus grands froids de l'hiver. Gélatineux, transparent et fort agile, il se transforme comme le Protée de la mythologie et change de figure suivant sa volonté. Son ventre est renflé et l'on découvre dans l'intérieur de son corps un petit organe dont les mouvements imitent ceux du cœur, mais que l'on a reconnu cependant comme complétement distinct de cet organe, ce qui a fait ranger le rotifère dans une classe spéciale, celle des systolides. Le rotifère offre cette particularité que la partie antérieure du corps façonnée en entonnoir se divise dans plusieurs espèces en deux autres parties dont le sommet, couronné de pointes ou cils mobiles, paraît, à cause de leur mouvement continuel, tourner rapidement à la manière d'une roue; c'est de cette illusion d'optique que vient le nom donné à ce petit zoophyte. Les premiers observateurs avaient cru réellement lui voir porter à la tête deux roues mobiles. La même illusion a lieu pour d'autres animalcules du même genre. Ces prétendues roues ne sont autre chose que le mouvement ondulatoire et croisé très-rapide des cils ou barbillons qui envi-

[1] *Contemplation*, IX^e^ partie, ch. II.

ronnent la bouche et qui excitent dans l'eau un courant qui entraîne vers l'animal les petits corpuscules dont il fait sa nourriture. La partie postérieure de son corps est garnie d'une espèce de trident qui lui sert d'ancre pour se fixer. Placé en liberté dans une goutte d'eau, le rotifère présente le spectacle curieux de ses cils vibratiles en mouvement et de sa locomotion, mais si l'eau s'évapore, il se contracte de plus en plus, se ride, se déforme et ne paraît plus enfin que sous la forme d'un fragment de parchemin desséché. On le croirait mort; il ne l'est cependant pas, et gardé dans la terre ou dans le sable pendant plusieurs années, il reprend le mouvement et la vie dès qu'on l'humecte de nouveau. Une circonstance assez remarquable préside à cette résurrection des rotifères; c'est qu'il est nécessaire pour les conserver de les recouvrir de quelques grains de poussière. Si leur corps est entièrement nu quand ils se dessèchent, ils ne ressuscitent pas, dans le cas contraire, ils ne tardent pas à revenir à la vie dès qu'on humecte la poussière qui les recouvre. Transportés par les vents sur les toits de nos maisons, et ensevelis dans le sable et la terre qui recouvrent à plusieurs endroits la surface des gouttières, les rotifères y sont exposés à toutes les vicissitudes du chaud et du froid et à toutes les températures les plus diverses des saisons, mais ces rudes épreuves ne sont pourtant rien pour des animaux en apparence si délicats, car ils peuvent soutenir, sans périr, une chaleur de cinquante-six degrés Réaumur et un froid de dix-neuf degrés, pourvu que ce soit dans leur état de dessèchement. Mais les odeurs fortes, les liqueurs alcooliques et salines, les font périr comme les autres animalcules des infusions pour lesquels ces liqueurs sont un poison mortel. Ils sont androgynes, c'est-à-dire qu'ils possèdent les deux sexes et se reproduisent eux-mêmes. Spallanzani en éleva dans la plus parfaite solitude jusqu'à la cinquième gé-

nération, et il les vit distinctement pondre leurs œufs[1].

A côté de ces animalcules, nous mentionnerons à la suite de notre naturaliste le tardigrade, autre petit infusoire ainsi nommé à cause de la lenteur de sa marche, et qui ressuscite comme le rotifère. Il est un peu moins petit et porté sur six pattes ; sa forme imite celle d'une fève de haricot. La partie antérieure est arrondie et la partie postérieure garnie de petits crochets à l'aide desquels il se cramponne. Il n'est pas diaphane comme le rotifère. Quand il commence à se dessécher, ses jambes et ses crochets rentrent dans son corps, et il revêt à peu près la forme d'une petite sphère. Il ressuscite encore plus facilement que le rotifère quand il est desséché, car il n'a même pas besoin comme ce dernier d'être recouvert de poussière [1].

Les observations de Bonnet, quoique faites il y a près d'un siècle, ont été vérifiées et justifiées de nos jours, et l'emploi d'excellents instruments maniés par les mains les plus savantes et les plus habiles a conduit à apprécier presqu'en tout la justesse de ses recherches. Seulement il paraît avoir exagéré le nombre d'années que le rotifère peut passer dans un état de sécheresse et d'immobilité complète. Ce temps qu'il croit pouvoir être prolongé jusqu'à vingt ans se réduit en réalité à une ou deux années, au bout desquelles le rotifère ne peut plus revivre ; mais en revanche cet avantage ne se borne pas à lui seul, il s'étend encore à presque tous les zoophytes de l'espèce des infusoires, car l'expérience a démontré que presque tous, placés dans les conditions de desséchement dont nous venons de parler, ressuscitent quand on les humecte d'eau.

On peut observer, au sujet des zoophytes infusoires dont

[1] *Contemplation*, IX^e^ partie, chap. II.
[2] *Ibid.*

il est ici question, que Bonnet n'avait pas fait une juste appréciation du degré qu'ils doivent occuper dans l'échelle de l'animalité, puisqu'il ne détermine pas nettement la place qu'ils doivent occuper dans une bonne classification. Il règne un certain vague dans les caractères qu'il leur assigne. Ils forment aujourd'hui une classe particulière sous le nom de zoophytes infusoires qu'il faut distinguer des autres zoophytes proprement dits, tels que les intestinaux, les acalèphes, et les polypes ou hydres dont nous avons déjà parlé plus haut.

La description des procédés industrieux et des métamorphoses des insectes est curieuse et pleine d'attraits. On s'arrête particulièrement avec plaisir sur les transformations de l'espèce qu'il nomme mouche-araignée. On sait que les insectes subissent un changement complet dans les diverses phases de leur existence. Sortis d'abord d'un œuf sous la forme de ver, ils se transforment ensuite en nymphe ou chrysalide. On appelle nymphe une enveloppe extérieure qui renferme le ver avec toutes ses parties molles et transparentes et qui ne les tient point assujetties au corps ; chrysalide, une enveloppe plus dure et plus solide qui recouvre tous les membres sans cependant les cacher entièrement. Ces deux états subissent d'ailleurs une foule de modifications et de variétés suivant les espèces. La mouche-araignée avait déjà fait l'objet d'un des anciens mémoires de Charles Bonnet. Cet insecte, qui se pose fréquemment sur les chevaux et suce leur sang, est appelé par Linnée hippobosque ; il a la propriété de produire un œuf d'où sort parfaitement formée une autre mouche qui atteint immédiatement la grandeur de la première qui l'a produit. Par une exception aux faits généraux, cet œuf reçoit dans le ventre de la mère une accroissement qui lui fait atteindre toutes les phases son développement, et tandis que dans les autres espè

analogues les œufs produisent de petits vers, celle-ci produit sans transition la mouche réelle et définitive. Dans ce phénomène singulier de reproduction, le corps de la mère s'enfle prodigieusement pendant la ponte, de manière à dépasser de beaucoup ses dimensions ordinaires, et aussitôt après la sortie de l'œuf, reprenant ses proportions primitives, il se trouve que la petite mouche est aussi grande que celle qui lui a donné naissance [1].

Les transformations que subissent les insectes portent à se demander si l'insecte dans ces divers changements reste le même, ou s'il change en quelque sorte de personne. Est-ce seulement un état particulier d'une même existence qui succède à un autre état? ou est-ce un individu qui fait place à un autre, complétement différent du précédent? La première opinion est celle de Bonnet. D'après lui l'insecte demeure le même parce que sa forme seule change, la chenille n'est que le papillon sous une première forme, se nourrissant, rampant, filant; la chrysalide est encore le papillon emmaillotté; il n'y a dans l'animal qu'une seule individualité, un seul moi, il n'y a pas trois personnes distinctes. Le même individu sent, touche, goûte, voit, agit par différents organes, en différentes époques de sa vie. Il a, dans un temps, des sensations et des besoins qu'il n'a pas dans un autre, et ces sensations, comme ces besoins, sont toujours dans un rapport déterminé avec les organes destinés à les exciter et à les satisfaire, lesquels organes changent suivant les lois propres à chaque état nouveau, mais au fond le même individu subsiste. Cette manière de voir et de penser était aussi celle du savant naturaliste suédois de Geer, qui a mérité le nom de Réaumur de la Suède. Il fonde son opinion sur la disposition des stigmates ou conduits de la

[1] *Contemplation*, IX^e^ partie, ch. VII.

respiration chez les chenilles et chez les papillons. Ces stigmates sont disposés d'une manière tellement conforme et semblable que leur place est exactement la même sur le corps de l'un que sur le corps de l'autre, les intervalles les mêmes, de telle façon qu'on les dirait calqués l'un sur l'autre [1]. Avouons cependant que nous ne savons que très-peu de chose sur un pareil objet et disons avec notre philosophe qu'il est sage d'assigner des bornes à notre curiosité sur un sujet qui dépasse les limites de la science.

La classification proposée par Bonnet dans cette partie de son ouvrage est ingénieuse ; mais fondée sur la variété des métamorphoses, elle n'a point sans doute paru assez générale ni, par suite, semblé digne d'être adoptée.

La dixième partie de la Contemplation de la nature est consacrée à un parallèle entre l'organisation des végétaux et celle des animaux. Il existe en effet des analogies marquées entre ces deux ordres de créations, toutes deux admirables par les phénomènes qu'elles présentent dans la perfection de leur composition et dans la manière extrêmement variée dont le but de leur existence se trouve atteint. Cette comparaison donne lieu au philosophe de déployer les richesses du tableau de la nature animée. Les faits nombreux qu'il a observés et réunis lui servent à élever le lecteur jusqu'au but suprême de la nature, l'unité et la grandeur qui forment elles-mêmes les attributs de l'être par excellence, le souverain Auteur de l'univers. La variété des moyens employés pour atteindre cette perfection infinie, et pour remplir le but principal, la vie et la conservation, se comprend mieux encore en comparant entre eux les divers ordres d'êtres créés.

Là où nous voyons un animal faible, presque sans défense

[1] *Contemplation*, IX^e^ partie, ch. XIV.

et sans ressources, se découvrent des mystères admirables qui révèlent une économie parfaite dans les moyens en même temps que la grandeur dans le résultat. Tel faible animal, dédaigné, délicat à l'extrême ou de formes déplaisantes, a reçu en partage une organisation aussi complète que celle du puissant éléphant ou du noble cheval. Même observation pour les plantes. Bonnet décrit la vie singulière des végétaux parasites qui semblent dépourvus eux-mêmes des ressources nécessaires pour exister et condamnés à les emprunter à d'autres. Ces végétaux qu'on pourrait considérer comme placés à un rang inférieur ne semblent pas s'appartenir eux-mêmes; tantôt ils se nourrissent de la substance même d'une plante voisine, tantôt ils prennent seulement sur elle l'appui qui leur est nécessaire pour se soutenir, pouvant d'ailleurs se suffire en puisant dans le sol les sucs alimentaires. Il est de ces plantes qui croissent en toutes sortes de lieux et dans les conditions les plus différentes. Quelques-unes vivent sur des morceaux de bois sec, sur des tuiles, sur des pierres, et dans ce cas trouvent une alimentation suffisante dans l'humidité qui règne sur les corps durs auxquels elles sont attachées. Il décrit ensuite les guis et les lichens et montre comment ces végétaux vivent, croissent et se nourrissent. Mais les plantes parasites ne vivent pas seulement sur les autres plantes ou sur des objets inanimés; elles se trouvent également sur des animaux. La production végétale appelée mouche végétante des Caraïbes en forme un exemple. Cette sorte d'excroissance ou de champignon croît ordinairement sur la nymphe morte ou desséchée d'une espèce de cigale d'Amérique, on prétend même qu'il s'en est trouvé sur des nymphes vivantes. Ce champignon appartient à l'espèce appelée clavaire, parce que sa forme approche de celle d'un clou. Quelquefois on trouve deux ou trois clavaires sur la

même nymphe. La grandeur de ces champignons varie beaucoup, il en est de très-petits; il en est qui ont jusqu'à deux ou trois pouces de longueur; la tige tantôt droite, tantôt recourbée sur la nymphe, se termine par un petit bouton; cette clavaire ne tient pas à l'animal par des racines, mais par une espèce d'empâtement qui sert à l'attacher à la surface à laquelle elle doit adhérer. Bonnet dit que c'est pendant que la cigale s'enterre pour revêtir la forme de nymphe que ce phénomène se produit, la clavaire naît alors et se développe sur sa surface. Fougeroux, qui a particulièrement étudié la clavaire des Caraïbes, en avait observé plusieurs sur des insectes desséchés qui semblaient appartenir au genre Hanneton, et supposait qu'elles avaient pu végéter sur l'individu vivant. Les faits curieux remarqués par le naturaliste génevois l'ont été encore plus récemment par ceux de notre temps. Il paraît cependant que ce n'est pas ordinairement sur l'animal vivant que ces plantes parasites apparaissent, mais sur le cadavre des nymphes de cette sorte de cigale. On ne le trouve pas non plus chez les cigales d'Europe. D'autres champignons s'attachent à la corne des chevaux morts. Des observateurs modernes ont vu ces champignons sur des insectes vivants, entre autres sur une lepture et sur une œdémère [1]. Il est probable que bien d'autres végétaux vivent en parasites sur certains insectes ou certains animaux. Bonnet avait vu un semblable phénomène sur la tête de quelques abeilles vivantes et il avait rencontré une de ces mouches dont le devant de la tête était paré de petites aigrettes, qu'il considérait comme de très-petits champignons de l'espèce indiquée plus haut [2].

[1] Espèces de coléoptère.

[2] *Contemplation*, X^e^ partie, ch. XXI. Voy. aussi *Dict. pitt. d'hist. natur.*, art. *Mouche végétante*, et *Dictionn.* de Valmont de Bomare.

Après les plantes viennent à leur tour les animaux parasites, êtres dont quelques-uns ne nous inspirent qu'une extrême aversion, mais qui n'en doivent pas moins mériter l'attention du zoologiste et qui sont pourvus d'organes d'une merveilleuse complication. Où l'homme vulgaire n'aperçoit qu'un sujet de répulsion, le naturaliste, sans s'arrêter aux apparences, découvre, soit à l'aide du microscope, soit à l'aide de l'anatomie, des merveilles inouïes. Les intéressants travaux de Swammerdam sur les insectes parasites sont ici rappelés avec tous leurs détails. De leur organisation et de leur extrême multiplication notre philosophe tire des réflexions élevées sur la richesse de la nature qui semble avoir prodigué les existences au point de les rendre insaisissables à nos sens, et souvent aussi à nos meilleurs moyens d'observation. Elle a renfermé des animaux dans d'autres animaux, dans les premiers d'autres encore plus petits, nous ignorons même où cette succession peut s'arrêter, puisque l'air, les liqueurs végétales, les liqueurs animales, les matières corrompues, les boues, les fumiers, les bois secs, les coquillages, les pierres même, tous ces corps fourmillent d'animalcules microscopiques. La mer elle-même n'est, dans certains temps, qu'un composé d'animaux infiniment petits. Quand nous la voyons briller d'une lumière bleuâtre, pendant les soirées orageuses, elle se couvre d'une multitude de petits vers phosphorescents, qui ressemblent à de petites chenilles et dont toutes les parties divisées brillent comme le ver tout entier. Ces animaux lumineux, déjà observés par notre naturaliste, parurent à plusieurs des savants de son époque de petites mouches ou crustacés d'eau assez semblables à des daphnies d'eau douce. L'abbé Nollet les avait étudiés dans les lagunes de Venise, et il les décrit comme ayant le corps très-mou, d'une forme allongée et composé d'anneaux; la partie postérieure est

formée de nageoires et terminée par deux petits filets en forme de queue. Ces petits animaux se répandent sur tous les corps submergés, sur les plantes marines, sur les vagues de la mer, et les font briller d'une manière extrêmement vive. De nos jours M. Verhaegen d'Ostende les a aussi observés, mais il paraît y avoir reconnu une espèce de zoophyte. Quoi qu'il en soit, la présence de très-petits animaux parmi lesquels il existe sans doute une très-grande variété d'espèces, paraît définitivement être la cause de cette apparence lumineuse de la mer [1].

Si la variété nous étonne dans les animaux et dans les plantes, la forme ne nous surprendra pas moins, car la nature a su produire les genres et les figures les plus divers; on voit sur des pierres de taille, ou sur des grès, des taches vertes, qui ne sont autre chose que de petites plantes; d'autres surfaces extrêmement dures et lisses, telles que la pierre, le verre même, malgré son extrême poli, se couvrent de végétaux. Les moisissures qui viennent partout où règne l'humidité sont aussi des végétations remarquables, et vues au microscope elles offrent à l'œil un entrelacement de petits arbustes, qui ressemble à une forêt d'un effet merveilleux.

Si nous voyons des végétations qui présentent à l'œil un développement inattendu et rapide tel que celui des champignons, de même nous en voyons aussi qui échappent subitement aux regards par la manière imprévue dont elles se dissimulent. Comme nous avons vu le ratifère et d'autres zoophytes disparaître totalement, ensevelis dans une couche de sable sec, voici des plantes, comme le nostoc, qui demeurent invisibles sur le sol où elles habitent, tant que celui-ci

[1] *Contemplation*, X^e^ partie, ch. XXII. — Voy. aussi *Mémoire sur la phosphorescence de la mer*, par Verhaegen, dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Bruxelles*, in-4°, 1847.

reste sec; mais si la pluie vient à les humecter, elles prennent à l'instant des formes très-caractérisées. Le nostoc est sous ce rapport véritablement digne de remarque. Il apparaît, comme le dit l'auteur de la Contemplation, pour ainsi dire subitement dans les jours d'humidité ou après les pluies, dans les allées de nos jardins. On le voit alors sous la forme d'une gelée verdâtre, imitant assez par son apparence la peau de certains fruits, il reste dans cet état tant que l'atmosphère demeure humide; s'il fait sec, au contraire, le nostoc se retire sur lui-même et ne devient plus qu'un atome de poussière presque imperceptible. On peut alors, s'il a été gardé, lui rendre sa forme végétale en l'humectant d'un peu d'eau. Réaumur, qui le premier observa avec succès les végétations singulières, découvrit le mystère de son organisation; il reconnut sur sa surface des petits grains d'inégale grosseur, de forme sphérique, qui lui parurent devoir être les embryons ou semences de la plante, il étudia et décrivit leur développement. Le champignon, moins extraordinaire au premier abord que le nostoc, croît aussi d'une manière spontanée et nous étonne souvent par sa brusque apparition au milieu des jardins. La truffe n'a pas une organisation moins remarquable, puisque enfouie dans le sein de la terre et dissimulant complétement ses formes végétales et les moyens dont elle se sert pour se propager, elle a toutes les apparences d'une pierre ou d'un minéral. Une autre espèce de plante, la tremelle, a des mouvements naturels qui la rapprochent des animaux au point que plusieurs naturalistes ont été induits en erreur et l'ont confondue avec des zoophytes, puisque, comme ces animaux-plantes, elle possède une espèce de locomotion qui n'exclut cependant pas tous les dehors d'une plante. Le fucus mérite aussi d'être remarqué. Cette production marine n'a point de feuilles ni de fleurs; elle n'a point non plus de racines et ne

tient que par une espèce d'empâtement aux surfaces des pierres, des coquilles et des autres corps durs qui se trouvent au fond de la mer. Il n'y a point de canaux de communication dans cette sorte de plante, ni de vaisseaux longitudinaux qui parcourent l'étendue de sa tige; car si l'on met une partie de la plante dans l'eau de mer, et l'autre partie dehors, celle qui est plongée conservera sa forme naturelle, tandis que l'autre se desséchera entièrement. Les fleurs sont distribuées irrégulièrement sur les deux surfaces et sont formées de filets aussi déliés que des fils d'araignée disposés en aigrettes, et sortant d'une petite cavité ménagée dans l'épaisseur de la feuille et représentant assez bien le calice de cette fleur singulière [1]. Bonnet compare ensuite la circulation du sang chez les animaux au mouvement de la sève dans les plantes, et fait voir les analogies de ces deux ordres de phénomènes, et sans prétendre qu'elles soient complètes en tout point, il rapproche ces deux ordres de faits en ce qu'ils ont de semblable. Il relève la simplicité en même temps que l'unité de la nature, et le vaste plan de la création universelle.

[1] *Contemplation*, X^e^ partie, ch. xxvi.

CHAPITRE TREIZIÈME.

Suite du précédent. — Instinct et industrie des animaux. On ne peut raisonnablement les considérer comme de pures machines. — Industrie et instinct des insectes comparé à celui des quadrupèdes. Migrations. Chenilles. Industrie des fourmis, des guêpes et des chenilles. — Instinct merveilleux des castors. — Divers insectes remarquables. — Animaux inférieurs, coquillages. — Réflexions sur l'instinct en général.

Les onzième et douzième parties de la *Contemplation de la nature* forment sans aucun doute la partie la plus digne de l'intérêt du philosophe et du naturaliste. Laissant désormais les détails de l'organisation, l'auteur s'occupe plus exclusivement des merveilles de l'industrie des animaux. Là tout est propre à nous charmer et à exciter notre curiosité. L'imagination erre au milieu des objets les plus divers et les plus étonnants, et le grossier animal qui semble au premier abord créé seulement pour mener une existence obscure, et à peine digne de nos regards, devient tout à coup doué de pensées, de raisonnement, de facultés, de prévoyances. Nous le verrons construire des habitations, former des États policés, commander à ses semblables, se faire obéir par eux et manifester en beaucoup d'occasions une raison qui semble presque égaler celle de l'homme lui-même.

C'est que les animaux ne sont pas de simples machines comme certains philosophes, parmi lesquels on est étonné de voir Descartes, s'étaient plu à l'imaginer. Ils possèdent en propre des facultés très-élevées. Ils ont la puissance de raisonner, ont une sorte d'imagination, puisqu'ils donnent des preuves d'invention; ils ont de la mémoire, puisqu'ils

se souviennent des choses et des impressions qui les ont affectés. Les lieux, les personnes, les objets animés ou inanimés se retracent dans leur cerveau, et ils agissent conformément à ces diverses influences. La manière dont les animaux varient les procédés dont ils se servent pour satisfaire à leurs besoins, est une preuve concluante contre le système de ceux qui voudraient les considérer comme de simples machines, car des machines ne sauraient changer leur mode d'action pour un autre, et pourtant les animaux varient continuellement les leurs suivant la diversité des accidents au milieu desquels se passe leur vie. Comment d'ailleurs une machine pourrait-elle être calculée pour répondre à toutes les combinaisons que peut suggérer la volonté dans une existence tout entière ? Comment une mécanique quelconque pourrait-elle à un moment donné exécuter des mouvements qui supposent une certaine intelligence, tels que chercher de la nourriture, mettre en dépôt ce qui lui est superflu, déjouer l'attaque des ennemis, chercher à surprendre une proie, veiller à la conservation de sa progéniture ? Une machine ainsi organisée serait plus étonnante mille fois que l'animal lui-même auquel le philosophe voudrait pourtant refuser une intelligence. Ce qui souvent a fait errer d'excellents esprits dans cette importante question, c'est que l'on a pu supposer la religion intéressée dans le débat; mais il est facile de voir que c'est là un scrupule exagéré. Il ne peut être contraire aux vrais principes de la morale et de la religion de considérer les animaux comme doués d'une espèce de raison, quel que soit d'ailleurs le nom que nous accordions à ce principe supérieur aux organes corporels et qui leur commande. Car nous admettons en tout état de cause qu'il existe une immense distance entre l'homme et l'animal. L'animal possède tout au plus une intelligence, un instinct. L'homme

possède une âme immortelle et douée de la connaissance de la Divinité : c'est là un ordre de choses tout à fait différent.

Mais aussi l'animal est bien autre chose qu'une simple machine. Bonnet fait voir avec sa logique ordinaire que ce qui distingue essentiellement l'animal de l'homme, c'est l'absence de signes pour communiquer sa pensée. Les signes constituent les notions proprement dites et les animaux n'en ont pas. Nous distinguons les choses les unes des autres ; nous imposons des noms aux différents êtres, nous représentons par des mots leurs qualités diverses, les modifications qu'ils éprouvent, tous les accidents qui les distinguent ; ces diverses modifications sont le fondement des notions que nous nous formons sur ces êtres différents. La simple notion ou la simple vue de ces êtres (qui existe seule chez l'animal) ne constitue pas une notion, elle n'est que le résultat de l'impression de l'objet sur l'organe. Nous, au contraire, quand nous exprimons par des noms ou par des signes convenus à l'avance tout ce que cette impression nous fait éprouver et que nous désignons ainsi les caractères sous lesquels les objets s'offrent à nos yeux, nous acquérons une connaissance de cet objet, et cette connaissance, ouvrage de notre entendement, est bien différente d'une simple perception. L'animal qui possède des yeux propres à lui transmettre l'impression des corps, a une perception, mais point de notions, parce qu'il n'a que des sensations et qu'il ne peut combiner des idées. Il ne raisonne pas non plus d'une manière suivie, car le raisonnement suppose des connaissances que l'esprit ait pu acquérir, connaissances que l'on compare à d'autres analogues pour juger de leur rapport, de leur ressemblance ou de leur opposition. Voilà l'idée que l'on doit se faire de l'intelligence de l'homme. Celle des animaux, que nous appelons ordinairement instinct, est bien différente

et bien inférieure ; elle se compose d'impressions et de sensations matérielles et qui ne réveillent jamais une série d'idées suivies et enchaînées. Cette distinction établit leur infériorité par rapport à nous, et c'est sur elle que se fonde la loi de leur existence qui est compliquée et parfaite dans son genre aussi bien que la nôtre. Comme dit le poëte :

> Aux regards de celui qui fit l'immensité,
> L'insecte vaut un monde ; ils ont autant coûté [1].

L'instinct des animaux est donc une sorte de raison relative appropriée à leur condition bornée ; cette raison qui ne ressemble que de loin à la nôtre, explique beaucoup mieux les phénomènes de leur organisation que l'hypothèse d'après laquelle on devrait considérer en eux de pures machines, et nous allons voir dans la suite de cette dernière partie qu'elle est tout à fait inadmissible en présence des faits.

Dans le grand nombre de ceux-ci on remarquera d'abord l'art qui préside à toutes les phases de l'incubation et du soin des œufs. Chaque espèce d'animal dépose les siens d'une manière qui lui appartient et qui est propre à assurer leur conservation dans les conditions particulières où il se trouve. Rien n'est abandonné au hasard. Les sauterelles, le lézard, la tortue, le crocodile se bornent à les déposer dans le sable chaud, et avertis par leur instinct laissent au soleil le soin de les faire éclore par la chaleur de ses rayons. Les grenouilles et les crapauds, qui vivent sur terre, font éclore leurs œufs dans l'eau ; elles les portent dans la vase et dans les eaux croupissantes propres au développement de leurs petits, et c'est là que la nature a préparé des insectes habitants naturels de ces eaux qui doivent

[1] Lamartine, *Méditations*.

servir de pâture aux petites grenouilles qui viennent de naître ; aussi ne les voit-on jamais pondre dans les eaux courantes [1]. Le cousin a besoin d'une plus grande industrie. D'abord habitant des eaux lui-même sous sa première forme de larve, c'est aussi dans l'eau qu'il va déposer ses œufs. L'amas qu'il en compose a l'air d'une petite nacelle qu'il sait construire et mettre à flot. Chaque œuf a la forme d'une petite quille. Toutes ces quilles sont verticales et adossées les unes aux autres ; le cousin ne pond qu'un œuf à la fois, et met beaucoup d'art à faire tenir debout le premier œuf. Pour y parvenir, il allonge en arrière ses deux plus longues jambes, les croise, et c'est dans l'angle qu'elles forment alors qu'il reçoit le premier œuf et qu'il le tient assujetti. Un second œuf est bientôt déposé tout auprès du premier, puis un troisième, puis un quatrième ; la base de la pyramide s'élargit ainsi peu à peu et elle se soutient enfin par elle-même [2]. D'autres insectes emploient des procédés tout différents. Certaines araignées portent leurs œufs sur leur dos dans une petite bourse formée d'une espèce de soie. L'animal cherche à garantir son précieux dépôt de tout accident par mille précautions ingénieuses, et s'il vient à le perdre, il tombe dans une véritable langueur. D'autres enveloppent leurs œufs dans une poche de soie, qu'elles entourent encore d'une feuille roulée ; elles se posent ensuite sur cette espèce de sac et couvent leurs œufs comme une poule, avec une merveilleuse assiduité [3]. D'autres suspendent leurs œufs dans deux ou trois petits sacs qu'elles attachent à des fils, avec la précaution de suspendre devant

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, ch. v.

[2] *Contemplation*, IX^e^ partie, ch. v. — Ce cousin est le ***culex pipiens*** de Réaumur. — ***Mémoires pour servir à l'histoire des insectes***, t. IV, in-4°.

[3] Voy. la note à la fin du volume.

et à quelque distance un petit paquet de feuilles sèches qui les dérobe aux regards.

Bonnet parle des mœurs singulières d'une espèce de mouche, qu'il appelle mouche coupeuse de feuilles, dont l'industrie est vraiment extraordinaire. C'est dans une sorte de cornet qu'elle dépose ses œufs, et ce cornet est construit avec des feuilles d'arbres roulées avec le plus grand art. Pour parvenir à le façonner, l'insecte commence par courber la feuille, et pour que son ressort ne dérange point la courbure qu'il entreprend de lui donner, il en assujettit les bords au moyen de quelques fils de soie. Mais comme il est trop faible pour arriver à ce résultat par ses seules forces, son instinct lui enseigne un moyen supplémentaire. La feuille ne résiste que par sa force élastique ; l'animal a été instruit à l'affaiblir en diminuant la quantité de nourriture qu'elle reçoit à chaque instant de la branche qui la porte. Il ronge donc le pédicule qui porte la feuille, et intercepte ainsi une partie de la séve qui lui arrive. Il en reste cependant assez pour l'entretien de la feuille, et pas autant qu'il lui en faudrait pour lui laisser son ressort. L'adroit insecte la manie ensuite comme il lui plaît, et la courbe de manière à ce que la surface inférieure soit à l'extérieur du cornet, et c'est sur cette surface inférieure qu'il colle ses œufs[1].

L'escarbot pilulaire de Bonnet, espèce de scarabée, n'est pas moins remarquable. Il fréquente les tas de fumiers et d'ordures, et s'en sert de la manière la plus industrieuse. Il enferme chacun de ses œufs dans une petite boule de fumier, qu'il construit avec grand soin et qu'il arrondit de plus en plus en la roulant plusieurs fois sur la terre. Dans ce travail difficile plus d'un obstacle se rencontre, mais, s'il est nécessaire, plusieurs escarbots se mettent à l'œuvre à la fois et

[1] *Contemplation*, XI[e] partie, ch. v.

emploient toutes leurs forces réunies à l'accomplissement de ce travail, qui serait impossible pour un seul. Si on leur enlève la boule ils vont la rechercher. Si elle tombe dans un enfoncement ou dans une cavité quelconque, ils travaillent à l'en retirer et ne l'abandonnent jamais. Ces boules doivent servir à la conservation et à l'éclosion du petit œuf que chacune renferme, et il est remarquable qu'ici la société tout entière des escarbots participe au soin de chaque œuf; chacun d'eux y prend un égal intérêt. Des escarbots étrangers font rouler les boules avec autant de soin et de constance que ceux qui les ont eux-mêmes façonnées et que les mères qui ont pondu les œufs [1].

L'instinct paraît d'une manière non moins évidente dans l'éducation que les oiseaux savent donner à leurs petits. L'aigle, la cigogne, l'hirondelle se montrent également, quoique diversement, habiles à leur apprendre l'art de s'élever dans l'air et de chercher leur nourriture. L'hirondelle déploie un soin merveilleux dans l'éducation de ses petits. Elle sait tenir le nid parfaitement propre dans les premiers temps où les oisillons sont incapables d'y veiller eux-mêmes; quand ils commencent à voler, la mère les encourage de la voix, elle les appelle, les anime et successivement leur présente la nourriture à une distance de plus en plus éloignée pour les obliger à quitter plus facilement leur demeure. Elle les pousse enfin tout à fait dehors, en ayant soin cependant de les accompagner et en paraissant toujours prête à leur porter secours s'ils en ont besoin. Chez les oiseaux de proie, les aigles par exemple, le procédé d'éducation est beaucoup moins tendre. Avant même que les petits aient tout à fait achevé de prendre leur croissance, l'aigle les chasse hors du nid. Mais la nature en a usé ainsi pour un

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, ch. v.

résultat certain et en harmonie avec les lois de la conservation. Car, outre la constitution plus forte de ces oiseaux carnassiers, les oiseaux voraces, habitués à vivre de rapine et de carnage, ne tarderaient pas à s'affamer mutuellement si plusieurs ensemble devaient vivre dans la même enceinte. Il est à remarquer que l'attachement du mâle à sa femelle, qu'on pourrait chez eux décorer du nom d'amour conjugal, existe à un degré supérieur chez les oiseaux, relativement aux autres ordres d'animaux, et en particulier aux quadrupèdes ; cela peut paraître étonnant, puisque l'intelligence semble pourtant plus élevée chez les grands animaux, parmi lesquels on aperçoit un instinct voisin du raisonnement, comme chez les chiens, les singes, les éléphants. Chez les quadrupèdes, le vœu de la nature, qui est la conservation de l'espèce, une fois accompli, le mâle et la femelle s'éloignent pour ne plus se revoir, et la dernière demeure seule chargée du soin de sa progéniture. Il n'en est point de même chez les oiseaux. Ceux-ci forment entre eux de véritables liens, et leur société dure autant que le nécessitent le soin et l'éducation complète des petits. Le père y contribue autant que la mère, soit en aidant sa compagne à chercher la nourriture convenable, soit comme le rossignol, en allégeant par ses chants les ennuis de la couvée et du soin des petits. Bonnet rapporte ailleurs un exemple touchant et curieux, et dont il fut lui-même témoin, de cette tendresse conjugale chez les oiseaux et que viennent appuyer des observations analogues faites par Buffon et Gueneau de Montbeillard. Charles Bonnet possédait deux perruches de Guinée ; le mâle et la femelle formaient entre eux une société conjugale véritablement semblable en tout point à celle que pourraient rêver les poëtes et les moralistes. Pendant quatre années que dura leur réunion dans la même cage, ils ne se perdirent jamais de vue et veillèrent sans cesse l'un

sur l'autre. Lorsque la femelle atteignit la première la vieillesse, le mâle plus fort lui prodigua mille soins, lui apporta la nourriture qu'elle ne pouvait plus aller chercher, l'aidant dans les derniers temps à monter sur le perchoir où elle avait peine à atteindre; enfin, quand elle expira, il se livra à toutes les marques d'un véritable désespoir, exprima sa douleur par un langage muet qui égalait en éloquence l'aspect de la personne la plus affligée, et l'oiseau, privé de sa compagne, mourut enfin de langueur au bout de quelques mois.

Le kamichi, grand oiseau de l'Amérique, demi-aquatique et demi-terrestre et d'une conformation singulière, paraît aussi connaître la fidélité conjugale. Cet oiseau demeure uni à sa femelle pendant toute sa vie; il ne s'en sépare jamais, et lorsque la mort vient à enlever l'un des deux, l'autre se laisse aller à une langueur et à un abattement qui ne tardent pas à terminer aussi son existence.

On peut inférer de là que les oiseaux semblent mieux partagés que les quadrupèdes, à l'égard de ce que l'on pourrait appeler le sens moral. Cependant, cette différence n'est pas sans recevoir quelques exceptions. Suivant Bonnet, le chevreuil est de ce nombre. Ce joli petit animal qui fait notre admiration par l'élégance de ses formes, par l'agilité de sa course devrait la mériter également par sa fidélité pour sa compagne. Il ne la quitte point comme les autres quadrupèdes après la naissance des petits, il lui demeure constamment attaché et se plaît à vivre en famille avec elle et les jeunes chevreuils. Cette petite société ne cesse que lorsque ceux-ci sont appelés à former par eux-mêmes une famille nouvelle [1].

Au reste, l'instinct des animaux ainsi que leur industrie

[1] *Contemplation*, XI[e] partie, chap. VIII.

paraissent d'une manière particulière et appropriée à la nature de chacun d'eux. Chez les grands quadrupèdes, le sentiment de leurs ressources fait qu'ils n'ont pas besoin d'un si grand nombre de précautions, et que, confiants en leur force, ils font moins emploi de l'adresse; ils se bornent à se cacher aux yeux et se fient à leurs ressources naturelles pour le reste. Cependant la lionne ne se repose pas entièrement sur sa formidable puissance pour mettre sa progéniture à l'abri; elle use aussi de ruse pour dérober sa famille aux yeux du chasseur le plus habile. Elle cherche d'abord la retraite la plus inaccessible et ensuite avec un art infini elle revient plusieurs fois sur ses pas pour confondre les traces, ou bien elle les efface entièrement avec sa queue [1].

La taupe cherche sa défense d'une tout autre manière. C'est par une industrie merveilleuse qu'elle met ses petits à l'abri de toute attaque ; sa retraite mérite d'être décrite. Ce que nous appelons des taupinières, ces petits monticules élevés dans les jardins et dans les prairies et que nous détruisons le plus possible, sont les souterrains habilement construits et dans lesquels la taupe élève sa famille. Cet ingénieux édifice est approprié avec un art infini aux besoins de ce petit animal qui, presque aveugle, n'a d'autre moyen de défense que de créer les ténèbres autour de lui ; l'habile ouvrière travaille d'abord à amasser la terre pour en former ces espèces de voûte que nous connaissons ; ces voûtes ne sont pas toutes d'une égale grandeur. La partie la plus élevée sert au logement de la famille; après avoir établi sa construction, la taupe pratique de distance en distance des espèces de cloisons ou piliers pour la soutenir. Elle presse et bat fortement la terre qui en forme les parois, y entremêle des racines et des herbes, et la rend si compacte que

[1] *Contemplation*, XI[e] partie, chap. VIII.

l'eau des pluies ne peut que difficilement y pénétrer et y séjourner à cause de la forme convexe de l'édifice. Au-dessous de la voûte, la taupe élève un petit tertre qui sert de lit aux petits. Tout autour du tertre elle dispose des boyaux ou galeries qui se prolongent en dessous et de tous les côtés comme les rayons qui partent d'un centre. Ces routes souterraines, fermes et bien battues, servent à transporter plus facilement les provisions qui doivent servir de nourriture aux jeunes taupes et qui consistent ordinairement en fragments de végétaux ou de légumes; ce sont là du moins les premiers aliments qui leur conviennent, car elles se nourrissent ensuite de vers et d'insectes. Si l'on entreprend de pénétrer dans sa retraite, la taupe, attentive au moindre bruit, s'efforce aussitôt de mettre sa jeune famille en sûreté en la transportant ailleurs.

Les travaux des écureuils, des rats, des castors surtout, sont assez connus pour que nous n'ayons pas besoin d'y revenir; ceux des castors, si particulièrement remarquables, ont été décrits par Buffon d'une manière tellement pittoresque et exacte en même temps, que l'on ne sait trop ce que l'on doit le plus admirer, ou la sagesse infinie de la nature, ou l'éloquence de l'écrivain qui a si bien su la dépeindre. On voit d'après tous ces faits que cet instinct donné par la Providence à l'animal est une véritable raison modifiée d'après le degré que chaque être occupe dans l'échelle générale, mais essentiellement distincte d'un mécanisme aveugle et dépourvu de toute combinaison.

Les migrations des animaux sont un autre phénomène bien digne d'exercer l'attention du philosophe et sur lequel Bonnet a donné des détails suffisants pour en faire apprécier toute l'importance. Ce singulier mouvement de locomotion qu'exécutent à de certaines époques beaucoup d'espèces vivantes, constitue un autre côté de l'instinct de la conser-

vation par lequel l'animal est averti de nécessités nouvelles qui l'attendent à une certaine époque de l'année. Le besoin de voyager chez les espèces nomades est causé par la nécessité de trouver de nouvelles subsistances, lorsque celles qui avaient précédemment suffi à la consommation se trouvent épuisées, et il est également produit par les changements survenus dans les saisons et qui rendent certains climats inhabitables pour les animaux qui y avaient momentanément établi leur demeure. Depuis les intéressantes remarques de Bonnet, un savant consciencieux, géologue et naturaliste, M. Marcel de Serres, de Montpellier, a écrit en entier l'histoire des migrations de toutes les espèces, et son travail forme le recueil le plus complet et le plus curieux qui ait été fait dans ce genre.

Quoique les observations de Bonnet renferment moins de détails que ce savant mémoire, cependant elles en contiennent un assez grand nombre pour intéresser vivement; il rapporte les migrations des grues qui s'offrent parmi les plus singulières. Ces oiseaux se réunissent en troupes nombreuses qui savent se choisir un chef et lui obéir exactement. Elles se groupent en un immense bataillon de la forme d'un triangle destiné à mieux fendre l'air qui leur présenterait, sans cette précaution, une trop grande résistance. Si quelque vent violent vient à s'élever, ces oiseaux intelligents se réunissent en cercle afin de présenter plus de surface et par suite un plus grand obstacle qui empêche de laisser entamer leur phalange. Les grues usent du même moyen à la rencontre des grands oiseaux de proie qui pourraient les menacer sur leur passage. Un cri poussé par le chef de la troupe les avertit soit d'un danger, soit de la direction qu'il faut suivre; ce cri est immédiatement répété par la colonne entière qui fait voir ainsi qu'elle comprend. Comment ne pas apercevoir dans cet ordre si bien entendu

un instinct merveilleux et basé sur une intelligence non moins merveilleuse, du moins dans les conditions de l'animalité [1]?

Une quantité d'animaux de toute espèce émigrent aussi bien que les oiseaux et les quadrupèdes. Les poissons, les insectes, les mollusques eux-mêmes ont leurs voyages. Tout le monde a entendu parler des migrations des harengs. Les pêcheurs les connaissent parfaitement et savent calculer d'après leurs habitudes le temps où doit commencer la recherche de cet utile poisson. Le rat de Suède, appelé aussi lemming, offre un des plus curieux exemples de ces sortes de voyages, et Linnée nous conserve sur eux de curieux détails. Leur migration a lieu seulement tous les dix-huit ou vingt ans et se fait toujours en ligne droite. Ce petit quadrupède se dirige en traçant sur la terre des sentiers de quelques pouces de profondeur qui occupent une largeur de plusieurs toises. Les rats suivent alors une ligne constamment droite, perçant et traversant tous les obstacles qu'ils peuvent pénétrer, et lorsque leur dureté les rend absolument inaccessibles, ils en font le tour et regagnent au delà la ligne droite pour la continuer encore. L'eau ne les arrête pas. Ils la traversent en nageant, ou essayent de la traverser, et s'ils trouvent sur leur passage une barque, ils grimpent dessus et descendent de l'autre côté sans s'écarter de la ligne primitivement suivie. C'est ainsi qu'ils accomplissent leur voyage entier, jusqu'à ce qu'ils soient parvenus à son terme.

Les chenilles offrent aussi des exemples intéressants de leur instinct et de leur industrie. On trouve chez ces insectes de remarquables exemples de l'instinct qui réunit les animaux en société. On connaît leurs curieuses transformations dont l'histoire fait partie de tous les traités d'insecto-

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, chap. XIV.

logie ; mais on connaît moins les habitudes de leur vie. Il en est une espèce que Bonnet nomme processionnaires et qui ont des procédés, on pourrait dire des allures tout à fait caractéristiques. Ces chenilles qui vivent sur le chêne, sortent de leur nid au soleil couchant et marchent en procession sous la conduite d'un chef dont elles suivent tous les mouvements ; les rangs ne sont d'abord que d'une chenille, puis de deux, puis de trois, et de quatre et quelquefois davantage. Le chef n'a rien d'ailleurs qui le distingue, si ce n'est d'être le premier, et encore ne l'est-il pas toujours, car le tour change et aucun ne l'est constamment. Après avoir été prendre leur repas sur les feuilles des environs, elles regagnent leur demeure dans le même ordre que celui du premier voyage, et cette manœuvre se répète pendant toute leur vie pour tous les exercices qui les occupent et qu'elles exécutent ainsi en commun. On dirait à les voir une troupe de soldats manœuvrant sous la conduite d'un officier [1].

D'autres chenilles communes dans le centre de l'Europe et qui habitent sur le pommier, le prunier sauvage, le fusain, ont l'art ingénieux de se construire des espèces de hamacs, ou de lits suspendus dans lesquels elles passent une partie de leur existence ; c'est aussi là que s'opère leur transformation. Les nids de ces insectes intelligents et laborieux ne sont pas moins remarquables dans leur genre que ceux des oiseaux ; ce sont des retraites sûres dans lesquelles elles se mettent à l'abri des injures de l'air ; quand elles s'éloignent de leur domicile, elles savent parfaitement en reconnaître la route, mais ce n'est pas à l'aide du sens de la vue, comme on pourrait le croire, qu'elles y parviennent. La nature leur a donné un

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, chap. XVIII.

autre moyen non moins délicat et sûr. Nous pavons nos chemins, les chenilles tapissent les leurs ; tous les chemins qui aboutissent à leur nid sont couverts de fils de soie ; ces fils forment des traces d'un blanc lustré d'environ deux ou trois lignes de largeur. Ces traces, véritable fil d'Ariane, leur servent à retrouver leur gîte quelque éloigné qu'il soit, et quelque sinueux que soient les détours par lesquels elles aient à passer. Si l'on interrompt la ligne qui leur sert à se reconnaître, à l'instant elles se trouvent dans un grand embarras et se voient forcées de s'arrêter, jusqu'à ce que l'une d'elles, plus hardie que les autres, se soit décidée à franchir l'espace inconnu et rétablir la communication au moyen d'un nouveau fil qu'elle tend et qui sert aux autres de pont pour rejoindre l'endroit cherché ; chacune tend alors également son fil et le chemin se trouve ainsi réparé [1].

D'autres chenilles forment des espèces de tentes dans les prairies, sous lesquelles elles se mettent à l'abri et vivent des herbes qui sont à l'entour. Quand ces herbes sont entièrement consommées, elles quittent ce lieu, et vont former ailleurs de nouvelles tentes comme les peuples nomades. Elles se préparent pour l'hiver une espèce de bourse en toile, forte, épaisse et opaque, qui leur sert de maison et où elles s'engourdissent.

Les fourmis ne sont pas moins admirables. On peut dire que ces industrieux insectes méritent sous plus d'un rapport d'être comparés aux abeilles. Moins remarquées parce qu'il est plus difficile de suivre leurs travaux qui se passent sous la terre, elles ne sont pas moins dignes de notre examen. Leur attachement pour leur progéniture et l'art avec lequel elles veillent à ses besoins méritent toute notre admiration. Elles forment d'ailleurs une société tout à fait comparable

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, chap. XIX.

à celle des abeilles et organisée comme la leur; elle se compose aussi de trois espèces d'individus: des mâles, des femelles et des neutres ou des ouvrières; toutes travaillent d'un commun accord à l'édification des souterrains destinés à la conservation des petits, à la demeure de tous et à la garde des provisions. On aperçoit souvent dans l'été, des fourmis traînant avec effort de petits objets qui ressemblent à un grain de blé et que beaucoup de personnes ont pris pour un de leurs œufs; mais c'est là une erreur contre laquelle Bonnet met en garde les jeunes observateurs. Cet œuf prétendu est la coque dans laquelle s'enveloppe le petit ver sorti de l'œuf. Les femelles des fourmis pondent de petits œufs, lisses, blanchâtres, oblongs, desquels il éclôt des vers à tête écailleuse, sans jambes, toujours roulés sur eux-mêmes et qui ne changent presque jamais de place. Ces vers se filent une coque de soie blanche dans laquelle ils subissent leur métamorphose. Ce sont ces coques, prises souvent pour des œufs, que les fourmis transportent pour les exposer à l'air et à la lumière, et sur lesquelles elles veillent avec un soin extrême. On les voit remplies de sollicitude pour ces coques qui renferment l'espoir de leur cité; elles en éloignent tout danger et s'il est nécessaire elles les défendent avec courage. Leur intrépidité est si grande que l'on a vu, dit notre naturaliste, une fourmi partagée par le milieu du corps transporter encore l'un après l'autre dix de ses nourrissons pour les mettre en sûreté. Les fourmis se réunissent en troupe et marchent en ordre pour se rendre où les appellent les besoins de la communauté. Comme les chenilles, elles forment de longues processions qui semblent se diriger avec une parfaite connaissance d'un côté ou d'autre; ces insectes répandent une odeur particulière qui a du rapport avec celle du musc et produite par l'acide formique qu'elles contiennent; peut-être cette odeur joue-t-elle un rôle dans

la manière dont elles se dirigent et dont elles parviennent à suivre les traces les unes des autres. C'est là une conjecture hasardée par Bonnet et qui paraît fondée.

On a élevé jusqu'à l'idéal la prévoyance des fourmis. On a prétendu qu'elles se construisaient des magasins dans lesquels elles disposaient à l'avance leurs provisions pour l'hiver; il y a de l'inexactitude dans ce récit; les merveilles de la nature sont déjà entourées d'assez de poésie pour que nous n'ayons pas besoin d'y ajouter celles de notre imagination. Cet usage prétendu de l'instinct des fourmis paraît, si nous en croyons Bonnet et après lui des naturalistes modernes, démenti par des observations exactes. Les petits objets que ces insectes portent de côté et d'autre avec tant de soin et de sollicitude ne sont point des provisions, mais des matériaux de construction qu'ils destinent à leurs habitations souterraines; ils savent employer toute espèce d'objet, paille, bois, graines, débris de toutes sortes; de Geer fut lui-même trompé à ce sujet, et il en écrivit à Réaumur pour lui exprimer ses doutes au sujet de ce qu'il avait vu. Le naturaliste français lui répondit par des faits et établit solidement que les fourmis ne ramassent point de provisions, mais seulement des matériaux. Ce qui achève de le démontrer, c'est que ces insectes restent engourdis et immobiles comme les marmottes pendant la durée de l'hiver. A quoi dès lors pourraient servir les provisions, et pourquoi ce besoin de ramasser tant de choses sans aucun résultat[1]?

A ces détails sur les mœurs des fourmis, peu connus sans doute des personnes qui ne s'occupent pas spécialement de l'étude de la nature, ajoutons-en quelques autres non moins curieux et tirés également de la Contemplation de la nature.

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, chap. XXII.

Si les fourmis ne possèdent pas le besoin de faire des amas de provisions, elles ont en compensation un merveilleux instinct pour le soin de leur progéniture, et leurs œufs sont pour elles l'objet d'une continuelle sollicitude; elles savent les placer toujours dans un milieu convenable, et leur choisir la température nécessaire pour leur éclosion en temps favorable; c'est ce qui fait que nous les voyons transporter de côté et d'autre les petits cocons pour les exposer dans les endroits favorables. Elles ont soin de chercher pour eux une température constamment modérée; tantôt elles les font sortir de leurs demeures souterraines, tantôt elles les font rentrer si le temps vient à changer; elles nourrissent leurs petits à la manière des guêpes en leur dégorgeant les aliments qu'elles ont déjà préparés en les digérant en partie. Les fourmis ont d'ailleurs une alimentation variée et c'est ce qui fait que nous les voyons s'attaquer à nos provisions de tout genre; elles sont à la fois carnivores et frugivores, elles ont l'art de disséquer avec la plus grande précision, à l'aide des puissantes mandibules dont leur tête est armée, les cadavres des petits animaux qu'elles tuent ou qu'elles rencontrent sur leur chemin; elles le font avec tant d'habileté qu'après cette opération elles n'en laissent plus subsister que les parties tendineuses et osseuses. Lyonnet, naturaliste éminent et excellent observateur, a rapporté des particularités très-intéressantes sur les fourmis des Indes orientales. Suivant sa relation, ces insectes, au lieu de se frayer une route, comme le font les animaux des espèces ordinaires, vers les objets qu'elles veulent atteindre, ont la singulière habitude d'éviter avant tout d'être vues, et par cela elles percent les matières les plus voisines des objets pour s'y cacher; mais si ces matières sont trop dures, elles forment alors une voûte en cheminant sur les parois les plus voisines et se recouvrant d'une enveloppe solide qui durcit complétement à

l'air extérieur. Dans leur travail, ces fourmis suivent un ordre véritablement admirable. Deux d'entre elles, choisies parmi les plus grandes et les plus fortes, marchent à la tête des autres, comme pour diriger l'entreprise, puis derrière celles-ci, suivent deux files d'autres fourmis, l'une d'elles porte de la terre et la place contre le bord de la voûte, l'autre la détrempe avec de l'eau, puis toutes deux la pétrissent et l'attachent au bord de la voûte commencée. L'une et l'autre se retirent ensuite et vont chercher ailleurs d'autres matériaux en faisant place à l'ouvrière suivante qui exécute la même manœuvre pour continuer la voûte, ou le tuyau commencé, de sorte qu'une quantité considérable de fourmis peuvent travailler avec une grande rapidité et à la fois dans un espace très-resserré sans se gêner en aucune manière, et peuvent ainsi avancer l'ouvrage avec une vitesse surprenante[1].

De tels faits sont merveilleux, mais attestés par des observateurs consciencieux, ils sont cependant à l'abri du doute et prouvent un degré supérieur de raisonnement dans les animaux.

Les abeilles ne nous étonneront pas moins; avant d'y arriver, nous pouvons nous arrêter un instant sur les frelons et les guêpes, quoique celles-ci soient sans doute moins attachantes que les industrieux insectes chantés par le roi des poëtes latins. Cependant elles méritent aussi d'être considérées, car elles forment une grande famille qui ont toutes leur genre de construction particulier; les unes sont d'habiles maçons qui font des habitations solides, les autres de savantes mineuses qui creusent des souterrains parfaitement distribués et où elles se dérobent à nos regards. Il y a aussi l'espèce des guêpes cartonnières.

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, ch. XXIII. Voy. la note.

Celles-ci travaillent au moyen de petits fragments de bois qu'elles façonnent et possèdent l'art d'en construire des ruches composées d'une matière dure et solide qui prend la forme d'une cloche et dans laquelle elles bâtissent des cellules hexagones comme celles des abeilles. Leur travail est dans son genre aussi parfait que le leur[1].

Les abeilles proprement dites ont, comme on le pense bien, une place étendue dans la Contemplation de la nature, et l'on est loin d'avoir tout dit sur leur compte, car une foule d'observations récentes a servi à compléter leur histoire en rectifiant des faits mal vus ou en complétant ceux que l'on possédait déjà. Aussi Bonnet ne fait-il qu'un tableau abrégé de l'organisation de leur république et de la nature de leurs travaux, pour s'attacher davantage à rectifier les erreurs commises par la foule de leurs historiens et à mieux préciser les travaux de ses devanciers; les faits qu'il rapporte sont en grande partie empruntés à Réaumur, à Maraldi, à Swammerdam, ou à des agriculteurs ou cultivateurs contemporains, tels que Schœffer et Schirach. Parmi les faits souvent cités et qu'il rapporte comme inexacts, nous indiquerons le prétendu massacre des mâles si souvent décrit avec des circonstances si dramatiques.

On voit dans beaucoup d'ouvrages sur les abeilles que tous les mâles de la ruche sont exterminés par les ouvrières lorsque l'époque de la reproduction est passée et qu'ils demeurent ainsi inutiles à la petite république. Alors, dit-on, les abeilles ouvrières se précipitent en masse sur les mâles ou faux-bourdons et les tuent sans pitié à coups d'aiguillon. Les choses, suivant Bonnet, ne se passent pas ainsi; nous rapportons son opinion en propres termes, parce qu'elle contrarie directement la plupart des récits que nous avons

[1] *Contemplation*, XI[e] partie, ch. XXIII et XXV.

lus même dans les ouvrages les plus récents, et aussi parce qu'elle paraît beaucoup plus vraisemblable. « Je puis affirmer, dit-il, qu'ayant examiné avec la plus grande attention les cadavres des mâles qui avaient été ainsi sacrifiés, je n'ai pu y découvrir le moindre indice de blessure; ils étaient tous bien entiers; j'ai vu aussi bien des fois deux à trois neutres qui montaient sur le corps d'un mâle, semblaient vouloir l'exterminer et qui néanmoins ne lui faisaient aucun mal. Il ne paraissait même pas s'en mettre en peine et ne laissait pas de marcher d'un pas tranquille sur les gâteaux en entraînant avec lui ces neutres incommodes. Quelquefois même on aurait pu présumer à la manière dont ceux-ci s'y prenaient, que c'étaient plutôt des caresses que des violences qu'ils faisaient aux mâles. Cependant j'observais que tous les mâles étaient chassés peu à peu de dessus les gâteaux et réduits à se retirer dans un coin de la ruche où ils mouraient de faim [1]. »

Malgré la grave autorité de Bonnet en pareille matière, ce fait important nous semble demander encore à être vérifié par les naturalistes de nos jours; tout le monde n'est pas d'accord là-dessus, plusieurs ouvrages modernes, entre autres le Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle, dans un article de M. Henri Guillaumé, dit encore que les mâles sont exterminés à coups d'aiguillon; il nous paraît, à nous, plus naturel que les mâles soient abandonnés à eux-mêmes quand ils n'ont plus aucun service à rendre à la communauté que de supposer cette scène de massacre, plus tragique sans doute, mais qui explique les choses d'une manière moins naturelle, d'autant plus que le fait des cadavres sans blessures observés par Bonnet nous paraît tout à fait concluant.

Nous trouvons également dans cette partie de la Contem-

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, chap. XXVI.

plation de remarquables enseignements sur les travaux du naturaliste agronome Schirach, sur la naissance et les mœurs de la reine-abeille, de l'Anglais Debraw, sur sa fécondation et sa ponte, et sur la forme des alvéoles sur lesquels le génie des mathématiciens s'est plus d'une fois exercé; on a remarqué, non sans raison, l'art infini avec lequel ces insectes, sans compas, sans chiffres, sans règle, sans instrument d'aucune sorte, ont résolu le problème suivant: former des cellules de façon à fournir le plus grand espace possible intérieurement, avec la plus petite quantité de matière possible et sans perdre de terrain dans les intervalles des cellules. De savants mathématiciens ont aussi voulu exercer leur génie sur ce difficile problème, et ils ont obtenu pour résultat que la science ne fournissait aucune solution supérieure à celle que donnaient les abeilles elles-mêmes. On sait que non-seulement les cellules sont de forme hexagone, mais le fond de ces cellules est formé par trois losanges égaux et semblables, qui forment une pyramide renversée. Maraldi, qui avait mesuré ces angles avec précision, avait trouvé que les grands angles étaient de cent neuf degrés vingt-huit minutes, et les petits de soixante-dix degrés trente-deux minutes. Évidemment cette combinaison n'a pas été employée sans raison par l'admirable instinct des abeilles, et cette raison est, suivant Réaumur, que c'est le meilleur moyen d'arriver à la plus grande économie possible de la cire. Réaumur, pour s'en assurer, proposa donc au mathématicien Kœnig, qui ne savait rien de ces observations, de déterminer, par le calcul, quels devaient être les angles d'une cellule hexagone, à fond pyramidal, pour qu'il entrât le moins de matière possible dans sa construction. Kœnig se servit des méthodes les plus sûres, et trouva que les cellules construites d'après de semblables intentions devaient être construites en hexagone à fond pyramidal, et que leurs

grands angles devaient avoir une inclinaison de cent neuf degrés vingt-six minutes, et les petits celle de soixante-quatre degrés trente-quatre minutes; il démontra, de plus, qu'en préférant le fond pyramidal au fond plat, c'était faire une économie sur la cire qu'il faudrait employer en plus grande quantité pour construire un fond aplati. Mairan a confirmé ce curieux résultat, et comme les autres mathématiciens qui se sont exercés sur ce problème, il avoue que, bien que les substances pressées les unes contre les autres prennent naturellement la forme hexagonale, l'instinct seul est insuffisant pour achever de semblables ouvrages qui étonnent les savants eux-mêmes, et cela avec des instruments de la plus parfaite simplicité et sans que jamais la moindre erreur soit commise; il faut donc nécessairement qu'à l'instinct naturel soit joint un raisonnement extrêmement compliqué, et une industrie très-savante, qui font de ces insectes des animaux d'un ordre réellement supérieur[1].

Les castors sont peut-être plus admirables encore; nous avons été tous impressionnés dans notre enfance par les lectures que nous avons faites sur ce sujet, et qui se trouvent dans tous les ouvrages d'éducation. Bonnet a reproduit avec quelques détails de plus, le tableau achevé qu'en a donné Buffon dans son immortel ouvrage. Nous n'aurons donc pas à y revenir; nous aurons seulement à faire observer avec lui que ces ingénieux animaux ne font leurs étonnantes constructions que lorsque la tranquillité des lieux où ils vivent leur permet de jouir d'une profonde paix; aussitôt que l'homme envahit leur demeure et les chasse, ils fuient, se dispersent, et semblent perdre avec l'instinct qui les réunissait, la faculté de travailler. Il semblerait ici que la nature, en les soumettant à l'obligation de vivre en société,

[1] *Contemplation*, XI^e^ partie, chap. XXVIII.

leur impose aussi celle de subvenir aux besoins de leur république, et que leur intelligence, ou du moins l'emploi qu'ils en font, se dirige d'après la nécessité de s'entr'aider. Seuls, les castors deviennent de simples rongeurs, comme les rats, les écureuils, ils vivent isolés et ne produisent rien de remarquable.

Les chenilles ont déjà été décrites dans la Contemplation de la nature, mais Bonnet prend encore plaisir à y revenir pour raconter leurs procédés dans l'art de filer la soie qui forme leur coque, la manière de s'y envelopper pour subir leur métamorphose, et de se placer dans les conditions les plus favorables pour se dérober aux regards. Dans cette galerie de tous les arts industriels, de tous les ordres d'êtres créés par la nature, l'imagination la plus féconde ne parviendrait jamais à rivaliser avec l'adresse de procédés, et les ruses familiers aux plus humbles insectes. Ainsi, l'araignée se file une toile d'une finesse presque imperceptible et qui souvent échappe à nos regards; elle sait envelopper son ennemi au moment où il s'y attend le moins, et en fait sa proie; les teignes de nos appartements qui dévorent nos habits, et que nous combattons par les moyens les plus énergiques, ne sont pas seulement conduites par un vague instinct de destruction. Elles n'attaquent nos habits que pour s'en faire à elles-mêmes. Des débris de nos vêtements qu'elles percent, elle se confectionnent d'excellents manteaux qui leur servent d'enveloppe, et avec lesquels elles se défendent contre les rigueurs du froid.

Nous avons souvent rencontré dans la campagne des bulles d'écume qui semblent fixées auprès d'une tige d'herbe ou de plante. Cette bulle sert d'habitation à un insecte plus singulier que les précédents; il vit au milieu de ces bulles qu'il a amassées autour de lui et qui ressemblent à celles du savon. Il a six pattes, sa peau est de couleur

jaunâtre et paraît molle et assez délicate; il pompe à l'aide de sa trompe le suc d'une multitude de plantes, et, le rejetant ensuite par l'extrémité de son corps, forme autour de lui cette écume qui l'enveloppe. Ce petit animal a été étudié par Poupart et de Geer, en 1737. Bonnet l'a également vu et décrit en 1740. On appelle vulgairement cette bulle écume printanière [1].

Cet insecte remarquable n'est autre chose qu'une nymphe de cigale avant sa transformation en insecte parfait. Tant que ces nymphes sont encore jeunes et ont besoin de protection, elles vivent ensemble au milieu de cette écume, et semblent travailler en commun à l'augmenter; mais quand elles ont pris un certain accroissement, elles se dispersent et l'on n'en trouve plus alors qu'une seule, rarement deux dans chaque bulle d'écume. Cette nymphe subit dans le temps convenable sa transformation en insecte parfait, et ce changement a lieu dans le milieu de la bulle même; mais ce qui est surprenant, c'est que l'animal ne touche pas à la bulle et s'en isole complétement. Il en forme une petite voûte qui le recouvre sans le toucher et au-dessous de laquelle s'opère la métamorphose qui le transforme en insecte complet; il perce ensuite la bulle et s'échappe au milieu des champs pour commencer un nouveau genre de vie. Enfin, voici une araignée qui, au lieu de se faire un logement d'eau au milieu de l'air, fait précisément le contraire et se construit un logement d'air au milieu de l'eau. Cette araignée rapporte du dehors des bulles d'air qui demeurent fixées sur son corps par le contact, elle les réunit au fond de l'eau pour s'en faire une demeure, au milieu de laquelle elle habite comme dans une petite cellule de cristal [2].

[1] *Contemplation*, XII^e^ partie, chap. XIII.
[2] *Ibid.*, chap. XIV.

Mais quoique les insectes soient les plus merveilleux des êtres créés, à cause de leur petitesse comparative, et qu'à ce titre ils aient le droit de nous intéresser cependant, d'autres animaux condamnés à l'infériorité, du moins en apparence, n'en sont pas moins pourvus de tout ce qui constitue la défense, les moyens de se nourrir et de se créer des habitations dans le milieu où ils vivent. La moule de rivière n'est qu'un morceau de chair informe dans une coquille sans valeur. Cette coquille s'ouvre et se ferme comme une porte et obéit à la volonté de l'animal. Mais outre cette faculté, celui-ci n'est pas, comme on pourrait le croire, condamné à une immobilité absolue. C'est déjà beaucoup que de fermer sa demeure à l'ennemi qu'il redoute, mais il peut aussi, quoique avec peine, se transporter où il veut pour prendre sa nourriture. Pour cela il entr'ouvre sa coquille, puis en fait sortir une espèce d'appendice, de pied, ou de trompe charnue. Avec cet instrument, il laboure le sable et y creuse un sillon assez profond pour qu'après avoir placé sa coquille sur le tranchant et l'avoir habilement dirigée, elle y vienne tomber. Il porte alors sa trompe en avant, l'allonge le plus qu'il peut, en cramponne l'extrémité dans le sable, et à l'aide de ce point d'appui tire à lui la coquille qui suit le mouvement. La trompe fait ici l'office de main et de pied, et l'animal en apparence immobile peut avec ce seul instrument jouir de la faculté de se transporter d'un endroit à un autre [1]. La telline, espèce de coquillage de mer, peut non-seulement marcher, mais même sauter, sa trompe, qui s'allonge plus que celle de la moule de rivière, produit un mouvement assez brusque pour que l'animal puisse franchir un certain espace d'un seul coup [2].

[1] *Contemplation*, XII[e] partie, ch. XVII.
[2] *Ibid.*, ch. XIX.

Les dails ou pholades sont de petits coquillages presque imperceptibles à l'œil et qui, malgré leur faiblesse apparente, savent percer la pierre et s'y faire une demeure; si l'on approche sur le bord de la mer d'un banc de terre glaise, on la verra souvent percée d'une multitude de petits trous. Tous ces trous sont habités par de jeunes dails qui ont seulement quelques lignes de longueur; dans les commencements, ils n'ont eu à percer qu'une simple argile offrant une faible résistance, mais avec le temps la mer convertit cette argile en pierre, le dail qui se trouvait primitivement logé dans une substance molle se trouve par la suite habiter une pierre très-dure. Le mouvement progressif de ces coquillages est sans doute un des plus lents qu'il y ait dans la nature, car il suit la proportion de leur accroissement; à mesure qu'ils croissent, ils s'enfoncent davantage; ainsi pour eux la mesure de l'accroissement est celle du mouvement progressif. Voilà pourquoi leur cellule présente l'aspect d'un entonnoir renversé; en effet, le trou qui lui a servi à entrer a toujours été en s'élargissant, à mesure que leur corps est devenu plus considérable[1].

Les zoophytes ne sont pas plus privés que les autres animaux des moyens les plus variés pour pourvoir à leurs besoins et se défendre contre leurs ennemis. On appelle ainsi des animaux d'un aspect souvent informe, tantôt sans figure régulière, tantôt d'une forme ronde ou étoilée, quelquefois semblable à une fleur ou à une gelée et qui ne paraît au premier abord posséder aucun des organes essentiels à la vie. Celui qu'on appelle ortie de mer habite sur les rochers qui bordent l'Océan; c'est une masse charnue de la grosseur d'une orange et dont le fond imite assez celui d'une bourse de jetons, en manière de cône tronqué. Le corps de l'animal

[1] *Contemplation*, XII[e] partie, ch. XX.

est renfermé dans cette espèce de bourse qui, attachée au rocher par la base, semble immobile; au sommet du cône est une ouverture que l'animal ouvre et ferme à son gré. Par cette ouverture supérieure, il fait sortir à son gré cent-cinquante cornes charnues semblables à celles des limaçons, de petits jets d'eau sortent de ces cornes, qu'il contracte ou allonge à volonté. S'il veut se porter d'un côté, il fait couler sa liqueur dans les cornes placées de ce côté, les enfle, raccourcit et vide celles du côté opposé, qui, venant s'appuyer contre la base du cône, servent à le reporter en avant. Tous les muscles ou toutes les cornes du côté placé en avant étant remplies, toutes celles situées en arrière étant vides, le corps entier penche et se porte sur un point, et voilà un mouvement de progression achevé. Si l'ortie veut marcher autrement, elle se renverse, met la base de son cône en haut; les cornes deviennent alors des pieds ou pattes, et l'ortie transformée en une espèce d'araignée se met à marcher à la manière de ces insectes en se cramponnant aux rochers. Les coquillages et les mollusques de mer possèdent aussi leur industrie. Une espèce de crustacé, du genre des pagures, celui que l'on connaît vulgairement sous le nom de Bernard l'ermite, parce qu'il vit presque toujours seul, n'a point de coquille et va se loger dans celles d'autres mollusques qu'il trouve abandonnées. Ce fait, successivement étudié par Aldrovande, Fabricius, Linnée, a été contesté par Swammerdam. Il a été établi cependant par les naturalistes modernes qui ont vu que le pagure ne fournit pas les sécrétions nécessaires pour former la substance de la coquille. La sèche, mollusque de mer, armée de longues pattes qu'elle étend à volonté, possède une arme ou plutôt une défense qui ne ressemble à aucune de celles que nous connaissons; lorsqu'elle se voit poursuivie par un ennemi dangereux, elle laisse échapper une sorte

d'encre ou de liqueur noirâtre qui trouble l'eau et lui permet de s'échapper au milieu de ce nuage de nouvelle espèce. Cette substance, qui, séchée, devient une poudre impalpable et nous sert dans l'industrie pour fabriquer de l'encre de chine ou de la sépia, se trouve contenue dans une vessie placée dans le ventre de l'animal et que celui-ci ouvre suivant sa volonté, ou, suivant d'autres naturalistes, involontairement lorsqu'il est pressé par le danger[1].

Nous avons assez longtemps suivi l'auteur de la Contemplation de la nature dans sa description des merveilles de la zoologie et de l'industrie des animaux, et cependant nous n'avons fait qu'indiquer les traits les plus saillants de ce grand ouvrage et les choisir sur un très-grand nombre. Il nous reste à extraire quelques-unes des idées de Bonnet sur l'instinct et l'intelligence.

Définir et expliquer l'instinct, cette faculté merveilleuse dont le Créateur a doué l'animal, a toujours été une sérieuse difficulté pour tous les philosophes et les métaphysiciens. Si Bonnet n'a pas entièrement soulevé le voile dont se couvre la nature, au moins est-il certain qu'il a parfaitement classé et défini les facultés diverses qui servent par leur réunion et leur accord à composer ce précieux don accordé aux êtres animés. Si nous ne pouvons pénétrer absolument l'essence de cette faculté merveilleuse, nous pouvons du moins en séparant tous les éléments qui ne lui appartiennent pas immédiatement, spécifier la classe de phénomènes intellectuels qui la constituent. Or l'instinct n'est pas l'intelligence, ni la raison; l'intelligence, faculté suprême qui isole l'homme du reste de la création, en le plaçant dans une sphère bien plus élevée, c'est là le signe qui le rapproche de la Divinité, le feu sacré qui l'élève, le

[1] *Contemplation*, XII[e] partie, ch. XXVII.

grandit et a fait exprimer sa véritable nature par ces deux beaux vers du poëte de l'antiquité :

> Os homini sublime dedit, cœlumque tueri.
> Jussit et erectos ad sidera tollere vultus [1].

La raison est la faculté par laquelle nous pensons, et nous répétons l'acte de la pensée en le reportant vers un but. Il est bien certain que l'animal ne possède ni l'un ni l'autre de ces deux moyens de connaître, et dans tous les cas, s'il les possédait, ce ne serait que dans des conditions très-imparfaites et dans un degré inférieur à l'homme; il y a donc là une barrière insurmontable placée entre l'homme et les animaux. Le plus simple emploi du bon sens et de la réflexion suffit pour réfuter les esprits trop positifs, qui, sous prétexte de combattre ce qu'ils appellent une métaphysique aveugle, repoussent l'emploi de la véritable logique sans laquelle il n'est pourtant point de véritable science d'observation.

Descartes s'est évidemment trompé lorsqu'il a supposé que les animaux n'étaient autre chose que des machines organisées semblables à des automates; ce grand homme fut dans cette occasion entraîné par l'esprit de système et méconnut le caractère réel de l'animalité; aujourd'hui nous ne pourrions penser à soutenir une pareille hypothèse sans démentir tous les faits scientifiques universellement reconnus et acceptés. Il faut nécessairement, pour apprécier justement les choses, admettre que si les animaux n'ont pas en partage la raison, ils ont certainement l'instinct qui sert à les guider et la mémoire qui leur retrace l'image de tous les actes passés. On ne peut refuser d'accorder de la mémoire au chien ou à tout autre animal même placé dans une échelle

[1] Ovide, *Métamorphoses*.

inférieure, qui ayant reçu dans un endroit de la nourriture de la main d'une personne ne manquera pas de se représenter le lendemain à la même heure pour en recevoir de nouveau. Le poisson, animal doué de peu d'intelligence, manifeste, à n'en pas douter, le même genre de mémoire; comment donc ne pas admettre ces deux éléments : voilà l'intelligence des animaux; ils naissent avec elle; et cette intelligence se développe par le concours des circonstances.

La société de l'homme et même celle des animaux contribue beaucoup à augmenter et à perfectionner l'instinct de ceux-ci. Bonnet le fait observer avec raison et il l'explique avec sa sagacité habituelle. La nature en donnant à certains animaux le besoin de vivre ensemble pour s'assister mutuellement, comme les castors, les fourmis, les abeilles, leur donne en même temps l'obligation d'employer leurs facultés aux travaux qui doivent alimenter et soutenir la communauté; que la communauté vienne à se dissoudre, l'animal est réduit à ses propres forces, le stimulant disparaît, les chefs-d'œuvre de son industrie disparaissent avec lui. C'est que l'auteur de la nature avait donné à l'abeille et au castor leur instinct pour l'exercer d'une certaine manière appropriée à un certain but; si le but n'est pas atteint, les forces qui s'y dirigeaient n'ont plus de raison pour s'employer et l'animal est détourné de la route qu'il semblait créé pour suivre; peu à peu ses facultés cessant de s'employer et de converger, pour ainsi dire, vers une fin déterminée, cessent aussi de s'exercer et se perdent entièrement.

Ce qui sépare essentiellement l'instinct de l'intelligence et de la raison, c'est ce que Bonnet appelle avec vérité la notion; avoir des notions, c'est connaître; et pour connaître, il faut réfléchir; or, la réflexion proprement dite est dans les animaux les plus parfaits infiniment bornée. Qui a jamais parlé de la réflexion d'un chien ou d'un poisson? Ce qui donne

à l'homme la supériorité sur tous les animaux et même à l'homme le plus borné sur l'animal le plus intelligent, c'est que l'homme possède l'art du langage et forme des signes qui lui permettent de communiquer avec son semblable; moyennant eux, il peut développer et perfectionner sa pensée et ses actes, tandis que l'animal demeure toujours stationnaire. Le castor construit ses digues comme il les a toujours construites depuis le commencement du monde; l'abeille savait dès le temps du déluge former des gâteaux de forme géométrique, et aujourd'hui elle n'est ni plus ni moins admirable que du temps de Virgile. Cette ligne de démarcation est immense et suffit pour distinguer à elle seule ces deux ordres de création, l'homme et les animaux. L'animal doué de mémoire et d'instinct possède une intelligence relative à ses besoins; c'est un être inférieur. L'homme doué de mémoire, de raisonnement, d'intelligence et de langage est le premier des êtres animés et placé à la tête de la création.

Cependant les observations de notre naturaliste tendent à faire admettre que si les animaux n'ont pas de signes proprement dits formant une langue, ils ont certainement un moyen de communication, une sorte de langage qui, s'il ne constitue pas une série de signes représentatifs, sert du moins de lien entre eux et leur permet de faire connaître leurs besoins. Comment sans cela expliquer des faits qui, bien attestés, demeureraient inexplicables, à moins d'admettre que les animaux puissent s'entendre entre eux par certains signes qui leur servent de langage? La Contemplation de la nature, remplie de pareils faits de toute espèce et parfaitement constatés, établit que les animaux possèdent un moyen de communication bien réel; on pourra trouver dans cet important ouvrage, particulièrement dans les chapitres qui concernent les abeilles et les fourmis, des preuves

que cette opinion est tout à fait soutenable ; mais malgré qu'on en puisse inférer qu'il existe des rapports entre les animaux, il y a encore loin de là à la série complète et réfléchie de signes qui constituent la parole, ce don merveilleux qui rapproche l'homme de la Divinité.

Ce qui prouve bien que l'instinct des animaux demeure borné à un cercle très-restreint, tel que le comporte leur nature, bien inférieure à celle de l'homme, c'est que chez eux cette faculté est presque toujours renfermée dans les limites de leurs besoins matériels. L'animal, comme le fait très-bien remarquer Buffon dans son excellent discours sur la nature des animaux, l'animal n'est conduit que par l'appétit, tandis que l'homme est dirigé par un principe supérieur ; l'animal ne possède ni la pensée proprement dite, ni la réflexion ; il n'a conscience que du présent et nullement de son existence passée. Quelques-uns lui ont refusé la mémoire. La prévoyance ne lui a été accordée que par des poëtes qui ont vu la nature au travers du prisme de leur imagination ; nous avons vu ce qu'était devenue la prévoyance des fourmis en face de la réalité. Bonnet a également établi que le mulot qui, comme on sait, amasse des provisions, ne le fait que parce que sa nature vorace le porte à accumuler des aliments le plus qu'il peut, et il en remplit son trou, quelle que soit la capacité ou l'exiguïté de celui-ci ; s'il contient beaucoup d'espace, l'animal y fera entrer beaucoup d'aliments ; s'il est plus étroit, il y en aura seulement une quantité insuffisante : ainsi la prévoyance n'est là pour rien.

On sait que le chien de chasse poursuit le gibier avec adresse et habileté, mais il ne s'occuperait nullement de l'homme si une longue habitude ne l'avait assujetti à rapporter le gibier qu'il a vu tomber, et tout le monde a vu que si le chasseur tarde à arriver, le gibier est communé-

ment en grand danger d'être dévoré ou du moins considérablement maltraité. Les chiens du mont Saint-Bernard, si célèbres et si exercés à porter secours aux malheureux voyageurs, ne font autre chose que de chercher un gibier humain; ces bêtes, redoutables par leur taille et leur force prodigieuses, ne cherchent l'homme enseveli dans les neiges que pour le dévorer comme une proie; mais sous la direction des vénérables religieux qui les dirigent, ils aident à déterrer les malheureux perdus sous la neige, guidés par leur instinct de destruction que leurs conducteurs ont l'art de détourner au profit de l'humanité.

« Aussi, dit Bonnet en terminant son résumé sur l'instinct, ce ne serait pas du but que nous découvrons dans l'ouvrage d'un animal industrieux que je voudrais partir pour rendre raison de cet ouvrage; je ne dirais pas que l'araignée tend une toile pour prendre des mouches, mais je dirais l'araignée prend des mouches parce qu'elle tend une toile; et elle tend une toile parce qu'elle a besoin de filer; le but n'en est pas moins certain, moins évident; seulement ce n'est pas l'animal qui se l'est proposé, c'est l'auteur de l'animal. Par cette manière philosophique de raisonner, que perdrait la théologie naturelle? Ne gagnerait-elle pas au contraire plus d'exactitude, plus de précision? Raisonnons donc sur les opérations des animaux comme sur leur structure. La même sagesse qui a construit et arrangé avec tant d'art leurs divers organes, qui les a fait concourir à un but déterminé, a fait de même concourir à un but les diverses opérations qui sont les résultats naturels de l'économie de l'animal. Il est dirigé vers sa fin par une main invisible; il exécute avec précision et du premier coup des ouvrages que nous admirons, il paraît agir comme s'il raisonnait, se retirer à propos, changer de manœuvre au besoin, et dans tout cela il ne fait qu'obéir aux ressorts secrets

qui le poussent; il n'est qu'un instrument aveugle qui ne saurait juger de sa propre action, mais qui est monté par cette intelligence adorable qui a tracé à chaque insecte son petit cercle, comme elle a tracé à chaque planète son orbite. Lors donc que je vois un insecte travailler à la construction d'un nid, d'une coque ou d'un fourreau, je suis saisi de respect, parce qu'il me semble que je suis à un spectacle où le suprême artiste est caché derrière la toile [1]. »

Plus loin, Bonnet fait très-bien voir que beaucoup d'actions exécutées par l'animal à notre grande admiration sont dirigées exclusivement par le besoin de satisfaire à certaines nécessités matérielles, et cet instinct, souvent embelli par les poëtes, nous paraît alors s'élever à une certaine moralité. « Combien, ajoute-t-il, d'actions des animaux que nous nous plaisons à embellir des couleurs de la réflexion ou de celles du sentiment, et qui ne tiennent ni à la réflexion ni au sentiment. Mais pour n'y être jamais trompé, il faut avoir plus de psychologie dans l'esprit que n'en a le commun des spectateurs. En un mot, toute explication qui supposera quelque moralité dans l'animal choquera la bonne philosophie, car la moralité suppose nécessairement des notions ou des idées réfléchies, et il est bien prouvé que l'animal ne peut former de telles idées. »

On peut convenir que Bonnet, s'il n'a pas résolu un problème, sans doute à jamais insoluble pour l'intelligence de l'homme, a du moins éclairé cette importante question sur laquelle il a jeté une vive lumière par le grand nombre de faits et d'observations qu'il a recueillis.

On peut regretter que la douzième partie de la Contemplation de la nature, malgré la grande variété des sujets qu'elle renferme, manque un peu de méthode, parce que

[1] *Contemplation*, XII[e] partie, ch. XXXVIII.

l'auteur, après avoir parcouru tous les ordres du règne animal en commençant par les plus élevés et finissant par les animaux inférieurs, abandonne à la fin cette marche naturelle pour revenir, sans motifs, sur plusieurs espèces dont il a déjà esquissé l'histoire. Il est fâcheux aussi qu'au lieu de refondre entièrement son ouvrage, lorsqu'il publia l'édition complète de ses œuvres, il se soit borné à ajouter des notes supplémentaires qui font ainsi deux traités en un seul. Ces défauts n'ôtent rien au mérite général de l'œuvre qui demeure un des plus beaux ouvrages d'histoire naturelle du siècle dernier et qu'on peut placer au second rang immédiatement après l'histoire des animaux de Buffon.

Le style de la Contemplation de la nature est partout excellent, clair, rapide; les descriptions y sont exactes et les tableaux ont de la couleur et de la vie; on y trouve seulement par intervalles des expressions qui ne sont plus de notre temps ou qui sont familières aux habitudes du langage de Genève. Ce traité, beaucoup plus solide que les Études de la nature de Bernardin de Saint-Pierre, pourtant avec beaucoup moins de prétentions à la poésie, renferme aussi bien plus de vérités utiles; il y a moins d'esprit de système et d'hypothèses. On n'y trouve pas de sentimentalité exagérée comme dans les Études de la nature. Il est plus méthodique et plus complet que le Spectacle de la nature de Pluche, et bien plus en rapport avec le progrès des sciences.

Après la publication de ce grand ouvrage, Bonnet fut reçu, en 1764, membre de l'académie impériale des Curieux de la nature, et comme les statuts de cette académie établissaient que l'on devait prendre un nom emprunté à l'antiquité, il reçut celui d'Anaxagore III. Il fut ensuite nommé associé de l'Académie de Saint-Pétersbourg, puis de celle des Sciences de Harlem. Appelé au grand conseil de

Genève en 1765 et 1766, il y apporta ses lumières et son patriotisme, mais il donna sa démission le 1er janvier 1769 voyant que le gouvernement suivait une ligne démocratique en opposition complète avec ses principes sur l'équilibre des pouvoirs et la stabilité de la république. Il s'était introduit des modifications importantes dans la constitution de l'État de Genève pour lesquelles il avait manifesté son éloignement. Après sa démission, il entretint une correspondance active avec Haller et s'occupa de travaux et de recherches sur la morale, ce fut alors aussi qu'il composa un petit écrit appelé Philalèthe; dans cet écrit il pose les bases de la véritable philosophie, telles que nous les donnent l'expérience et l'observation de tous les jours et réfute le scepticisme dangereux de Hume.

CHAPITRE QUATORZIÈME.

Palingénésie philosophique. Esquisse de l'ouvrage. — De l'âme des animaux. Bonnet soutient l'affirmative. — Existence de Dieu. Certitude de la Révélation comme base des preuves du christianisme. — Correspondance au sujet de la ***Palingénésie :*** — avec Haller (1770); — avec un médecin incrédule. — Discussion avec Mosès Mendelssohn, amenée par Lavater. Réponse de Mendelssohn à Bonnet. — Lettre de Bonnet à Mendelssohn. Autres discussions.

La *Palingénésie philosophique* est le dernier grand ouvrage de Bonnet; il était déjà parvenu à l'âge de maturité lorsqu'il le composa. Aussi résume-t-il toutes ses idées sur les diverses parties de la science de l'homme et de la nature. On peut, au milieu des vues élevées qu'il renferme, lui reprocher d'avoir quitté le domaine de l'observation positive qui lui avait si bien réussi pour se lancer dans le champ des conjectures. C'est aussi pour cette raison que nous ne le suivrons pas avec autant de détail dans cette partie de ses œuvres, malgré l'intérêt réel qui s'y attache; nous nous contenterons seulement d'en esquisser les traits les plus importants.

La Palingénésie fut composée en 1769. Bonnet avait d'abord conçu simplement l'idée d'étudier la question de l'intelligence de l'animal comparativement à celle de l'homme. Il lui avait donc fallu comparer par un examen attentif les facultés de l'un et de l'autre; insensiblement le champ de cette vaste question s'était agrandi devant lui. L'examen des facultés de l'animal l'avait conduit à celui de la place qu'il occupe dans la création, de là un rapprochement avec le rôle assigné à l'homme, et comparaison de la destinée de

l'être le plus parfait du globe avec les autres êtres inférieurs. Dieu n'a-t-il pas, dans sa bonté, accordé à l'animal comme à l'homme une sorte d'âme ou principe immatériel qui lui permette de survivre à la destruction de son corps? Mourra-t-il tout entier, ou bien, comme l'homme lui-même, la partie spirituelle de son être subsistera-t-elle après la destruction de ses organes matériels? Cette question posée, le philosophe arrive à chercher si les animaux, quoique placés dans un ordre inférieur de la création relativement à nous, ne sont pas également susceptibles de bonheur relatif, bonheur moins grand, moins complet sans doute que la félicité réservée à l'homme juste, mais probablement suffisant par rapport aux organes, à la constitution et à la destinée de l'animal. Il examine ensuite la mission de l'homme dans l'univers par suite des desseins de la Providence, et fait voir que le bonheur ne peut lui être accordé que dans la proportion de son mérite; de là, exposition du dogme de la création de l'homme, de sa chute et de sa réhabilitation par les mérites d'un Dieu sauveur; par suite, tableau des principes du christianisme et défense des vérités fondamentales de cette religion qui, seule, en élevant l'homme à la connaissance de sa destinée par l'examen de sa nature et de son histoire, lui explique le but de sa vie entière. Tel est l'ensemble de la Palingénésie, mot qui veut dire renaissance ou résurrection, parce qu'il y traite de la renaissance probable des êtres créés, dans un état qui va se perfectionnant de plus en plus.

La question de l'âme des animaux, déjà traitée dans la Contemplation de la nature, revient encore dans ce nouvel ouvrage; aussi faut-il avouer que cette partie purement conjecturale joue ici un rôle trop important; la grandeur du but que se propose l'auteur fait passer avec indulgence sur un défaut qui cependant ne laisse pas de choquer la saine philo-

sophie. Il est impossible de rien prouver sur la question de savoir si les animaux ont ou n'ont pas une âme ou un principe immatériel distinct du corps qui en tienne lieu. Mais on peut admettre avec Bonnet que toutes les probabilités, toutes les analogies sont en faveur de l'affirmative. L'auteur de la Palingénésie apporte encore de nouveaux arguments, de nouvelles preuves qui servent à la présenter sous des formes qui lui donnent un nouveau degré de vraisemblance. Comment supposer, en effet, que des êtres dont un grand nombre est doué de facultés vraiment merveilleuses, puissent n'être placés dans le monde que pour y passer seulement quelques instants d'une vie misérable et tourmentée, puis ensuite disparaître pour toujours et rentrer à jamais dans le sein des éléments? C'est, il semble, donner une bien faible idée de la souveraine sagesse que de la supposer formant cette immense multitude de créatures qui peuple les diverses parties de l'univers pour les produire seulement pendant quelques instants; c'est supposer le plan de la création infiniment rétréci et peu digne du souverain ordonnateur des choses. Quelle raison, d'ailleurs, aurions-nous de croire que l'homme seul aurait été favorisé de l'avantage de posséder un principe immatériel survivant à la destruction de la matière, et pourquoi Dieu n'aurait-il pas fait la même libéralité à d'autres êtres que lui? A la vérité, nous avons tout lieu de supposer que ces êtres, inférieurs en facultés, possèdent aussi des âmes inférieures en valeur et en importance; mais quel motif pouvait-il y avoir de ne leur en pas supposer du tout?

Voilà pour la partie philosophique du raisonnement. Mais, pour rassurer ceux qui croiraient voir dans l'opinion de l'âme des bêtes une atteinte à la foi chrétienne, Bonnet établit que ce système non-seulement ne la contrarie en rien, mais qu'il s'accorde même de tout point avec elle, et

pour cela, il s'appuie sur un texte de saint Pierre, qui annonce que le monde sera détruit par le feu et renaîtra ensuite. Avouons toutefois que cette manière d'argumenter n'a pas une grande valeur en philosophie, car du moment où nous présentons les textes saints pour terminer une discussion, c'est que nous considérons le raisonnement comme inutile, ou dangereux ou insuffisant; nous ordonnons à l'intelligence de se plier à l'autorité, mais nous ne discutons plus avec les simples lumières de la raison. Au reste, cette question de l'âme des animaux, quoique purement conjecturale et ne pouvant être appuyée sur aucune preuve solide, ne mérite point cependant d'être traitée trop rigoureusement par les sceptiques, car elle a été jugée digne d'examen et soutenue par de grands écrivains, entre autres par Leibnitz. Voici ce que dit ce philosophe dans sa Théodicée :

« Après avoir établi un si bel ordre et des règles si générales à l'égard des animaux, il ne paraît pas naturel « que l'homme en soit exclu entièrement et que tout se « fasse par un miracle par rapport à son âme. Aussi ai-je « fait remarquer plus d'une fois qu'il est de la sagesse de « Dieu que tout soit harmonique dans ses ouvrages et que « la nature soit parallèle à la grâce. Ainsi je croirais que « les âmes qui seront un jour âmes humaines, comme « celles des autres espèces, ont été dans les semences et « dans les ancêtres jusqu'à Adam, et ont existé, par conséquent, depuis le commencement des choses, toujours « dans une manière de corps organisé, en quoi il semble « que M. Swammerdam, le R. P. Malebranche, M. Bayle, « M. Pitcairn, M. Hartsoeker et quantité d'autres personnes « très-habiles soient de mon sentiment. Et cette doctrine « est assez confirmée par les observations microscopiques « de M. Leuwenhoek et d'autres bons observateurs. Mais il « me paraît encore convenable, pour plusieurs raisons,

« qu'elles n'existaient alors qu'en âmes sensitives ou ani-
« males, douées de perceptions et de sentiments, mais des-
« tituées de raison, et qu'elles sont demeurées dans cet état
« jusqu'au temps de la génération de l'homme à qui elles
« devaient appartenir, mais qu'alors elles ont reçu la rai-
« son, soit qu'il y ait un moyen naturel d'élever une âme
« sensitive au degré d'âme raisonnable (ce que j'ai de la
« peine à concevoir), soit que Dieu ait donné la raison à
« cette âme par une opération particulière, ou, si vous vou-
« lez, par une espèce de transcréation. Ce qui est d'autant
« plus aisé à admettre que la Révélation enseigne beau-
« coup d'autres opérations immédiates de Dieu sur nos
« âmes [1]. »

Bonnet, s'appuyant sur cette hypothèse, présentée dans un des ouvrages les plus élevés du grand philosophe du dix-huitième siècle, fait voir qu'elle s'accorde avec son hypothèse de l'emboîtement des germes enfermés les uns dans les autres. Une forte probabilité vient encore se joindre à cette conjecture d'ailleurs si soutenable, c'est que, comme l'avait lui-même enseigné Leibnitz, la nature ne fait rien ni sans raison suffisante ni autrement que par voie de gradation ou de succession. Ainsi, par exemple, quoi de plus différent de l'âme de l'homme que celle de l'enfant qui vient de naître. Elle existe cependant, mais à l'état réellement embryonnaire. Tant que les organes sont encore d'une faiblesse extrême, comme dans l'enfant dans le sein de sa mère, l'âme n'a que des sensations faibles, confuses, passagères, elle en éprouve successivement de plus vives, de plus claires, de plus durables, à mesure que les organes se fortifient. Ces sensations deviennent aussi plus élevées à mesure que l'éducation et l'expérience développent de nou-

[1] *Théodicée* de Leibnitz, § 91 — Bonnet, *Paling.*, part. VII, ch. v.

velles notions. Quelle énorme différence! Si l'homme peut passer, dit Bonnet, de l'état si inférieur de simple animal à l'état si élevé d'être intelligent, pourquoi des moyens semblables et analogues ne pourraient-ils élever un jour la brute à la sphère de l'homme? Mais qui peut nous prouver, dira-t-on, que l'âme des animaux, en supposant qu'il y en ait une, doive ressusciter un jour? Ce n'est là qu'une conjecture. C'est vrai, répond Bonnet, ce n'est là qu'une conjecture; mais excepté les vérités fondamentales que Dieu a révélées à l'homme et inculquées dans son cœur; excepté les vérités que le sens intime nous démontre, combien d'autres ne sont que des conjectures? En examinant les bornes de nos faibles connaissances, combien sont étroites les limites dans lesquelles nous les voyons renfermées, et combien il paraît ensuite peu logique de supposer que, parce qu'une chose ne nous est pas connue ou ne nous paraît pas claire, ou parce qu'elle ne s'accorde pas avec l'idée que nous nous sommes faite du système du monde, elle ne puisse exister. Ainsi nous nous permettrions d'assigner des bornes à la sagesse du Tout-Puissant, et nous lui dirions : « Tu n'iras pas plus loin! » Voyez comme nous sommes dans l'erreur lorsque nous disons : « Telle chose ne se fera jamais, » ou « On ne pourra jamais aller là, » ou « On ne fera jamais telle découverte. » Vient un homme patient dans ses efforts ou plus ingénieux que ses devanciers, il réussit mieux qu'eux, et voilà le problème qui devait arrêter les progrès de l'esprit humain résolu. Ne prétendons donc pas dire : les animaux ne ressusciteront pas, parce que nous ne pouvons allier cette idée avec nos idées déjà établies, mais disons plutôt : il est extrêmement probable, d'après toutes les analogies, que les animaux ressusciteront; Dieu ne fait rien en vain; il n'aura pas créé ces admirables organisations qui nous étonnent par leur industrie et par leurs travaux

pour les détruire inévitablement. Cela est d'autant moins probable qu'il leur a donné non-seulement des instincts merveilleux, mais encore des sentiments dignes d'être rapprochés de ceux de l'homme, tels que l'amour pour leur progéniture, pour leur compagne, la fidélité, le dévouement, la reconnaissance; il n'y a aucune probabilité que s Cartouche et Néron doivent ressusciter, le chien qui meurt de chagrin sur le tombeau de son maître ne ressuscite aussi dans la mesure des facultés dans lesquelles la Divinité a circonscrit son être [1].

Cela est d'autant plus probable que nous devons apercevoir par un examen attentif que l'homme, sorti des mains de Dieu et placé sur la terre comme le premier des êtres, n'est pas pour cela le seul pour qui elle ait été créée. Nous y avons le premier rang par le droit de l'intelligence, mais il ne s'ensuit pas que tout ait été fait uniquement pour nous. Chaque être créé y possède également sa place, et les analogies démontrent que chacun d'eux doit également y trouver l'accomplissement de sa destinée et de ses besoins. Il est donc certain que nous n'avons aucune raison de nous réserver à nous seuls l'avantage d'une autre vie, pas plus que celui de jouir seuls des biens réservés à toutes les créatures de Dieu.

Enfin cette hypothèse ne nuit en aucune manière à la dignité de l'homme; elle ne l'assimile point pour cela aux animaux, mais elle lui réserve sa place dans la création, met chaque être à son rang, établit ainsi la hiérarchie des substances créées et agrandit par cela même le plan de la Providence. Loin donc de favoriser le matérialisme, ce système repose sur la réalité des choses, sur le principe de l'immortalité de l'âme; il sert à démontrer, comme la suite de cet

[1] Voy. *Palingénésie*, XII[e] partie.

ouvrage va l'établir victorieusement, l'existence de la Divinité, l'existence et la destinée future de l'âme et la communication directe par laquelle Dieu a daigné se faire connaître à l'homme et lui annoncer sa destinée. Au reste, Bonnet donne en plus de vingt endroits des preuves directes de l'immortalité de l'âme et s'attache à réfuter l'opinion contraire [1].

Seulement nous croyons que Bonnet se hâte trop d'affirmer quand il prétend, en invoquant les lois de l'analogie, que les animaux vont en se perfectionnant, et qu'il assigne même des caractères positifs à ce perfectionnement. Ainsi, d'après ce raisonnement purement hypothétique, le tigre, le lion, le vautour, dans l'état futur qui leur serait réservé, dépouilleraient leurs instincts de férocité et deviendraient des êtres doués de passions douces et paisibles. Ce sont là des conjectures qui appartiennent plus au domaine de la poésie qu'à celui de la véritable logique. Mais si l'homme est impuissant dans ses moyens de connaître, s'il est placé au sein d'une création immense et dont il ne connaît qu'une bien faible partie, c'est qu'il n'a pu contribuer en rien à la formation de cet univers dont les lois sont bien au-dessus de ses faibles lumières. Qui donc les a faites ces lois? Celui qui, lui-même, a formé l'homme. Il existe un être nécessaire, puisque tous les autres êtres peuvent être supprimés par la pensée, celui-là seul est nécessaire qui a formé tous les autres, celui-là seul existe réellement, parce que sans lui rien n'existerait. Ici Bonnet, d'accord avec Aristote, Descartes, Leibnitz, Malebranche, démontre l'existence d'un être, et même de l'Être nécessaire, avec une force de conviction et une solidité de raisonnement qui n'a jamais été égalée dans les ouvrages d'aucun philosophe moderne. Rien de plus habilement déduit, de mieux enchaîné, rien de plus

[1] *Palingénésie*, part. XIV^e^, ch. v.

satisfaisant pour l'intelligence la plus rebelle à la conviction, nulle part Bonnet ne s'est montré aussi grand philosophe ni aussi éloquent écrivain [1].

Une classe de philosophes qui s'attache à supprimer Dieu de l'univers comme un élément inutile, a souvent essayé de tromper les bons esprits en soutenant que l'univers avait pu être de toute éternité et que la matière existait par elle-même et en vertu de sa propre essence. Bonnet s'est attaché ici à faire ressortir l'absurdité d'un pareil système, et son argumentation est aussi solide que les expressions en sont claires et précises. La matière, disent ces philosophes, s'est faite elle-même, elle est en mouvement de toute éternité, et ce mouvement a lieu suivant certaines lois qui ont toujours été les mêmes. Mais l'auteur de la Palingénésie se charge de leur répondre. Comment d'abord concevoir des lois assez constantes pour maintenir l'harmonie de l'univers sans qu'elles aient été faites par une puissance supérieure à elles-mêmes? On répond à cela que ces lois peuvent exister par cela seul que le mouvement, dès l'origine des choses, a été essentiel à la matière, mais c'est là une idée vague qui ne repose sur rien. D'abord nous ne connaissons sans doute pas l'existence de la matière en elle-même, mais nous savons à n'en pas douter que le mouvement ne peut être essentiel à ce que nous appelons corps, parce que, s'il était tel, le repos serait contradictoire à leur état; tous les corps seraient donc nécessairement et par eux-mêmes en mouvement, tandis que les principes du bon sens d'abord, et ensuite ceux de la géométrie et de la statique, joints à notre expérience de tous les jours, démontrent que tous les corps sont par eux-mêmes parfaitement inertes et par conséquent incapables de mouvement. La

[1] Partie XVII^e^, ch. II.

matière prise en général est donc inerte, passive, et elle a dû recevoir son mouvement d'un premier moteur. On pourra peut-être dire que ce repos est apparent, mais alors c'est donc que nos sens peuvent nous tromper, et comme nous ne sommes assurés de l'existence du mouvement que par le témoignage de ces mêmes sens, il en résulterait que nous ne pourrions être assurés ni du repos ni du mouvement, et de la sorte nous ne pourrions être assurés de rien. Convenons donc qu'envisagée sous ce point de vue, la matière ne peut être l'être nécessaire, et qu'il en existe un autre indépendant et au-dessus d'elle.

Voici une autre preuve de l'impossibilité d'admettre que la matière agisse par elle-même.

Tout mouvement a nécessairement une certaine direction et un certain degré de vitesse, car il n'existe pas de mouvement en général, comme il n'existe pas de corps en général. Or s'il est essentiel à la matière d'être en mouvement, il ne l'est pas d'avoir tel mouvement plutôt que tel autre, car elle est susceptible d'une infinité de directions diverses, et elle peut être également mue dans tous les sens. L'essence de la matière ne renferme donc pas la raison de la création et du mouvement actuel des choses créées; car si ce mouvement avait sa raison dans l'essence de la matière, il y aurait contradiction qu'elle pût être mue suivant une autre direction et avec un autre degré de vitesse que celui qu'elle possède actuellement. Mais cette direction et cette vitesse ne sont que des effets, et ces effets doivent avoir une cause, autrement il faudrait admettre des effets sans cause, ou bien que le néant pût produire quelque chose. Donc si cette direction et cette vitesse n'ont pas leur raison dans la matière elle-même, il faut nécessairement que cette raison existe hors de la matière et dans un premier moteur [1].

[1] Partie XVII^e^, ch. II.

Bonnet présente encore ce raisonnement d'une manière plus abrégée : si le mouvement était essentiel à la matière, ce serait nécessairement un certain mouvement qui lui serait essentiel, ce serait un mouvement qui aurait une certaine direction et une certaine vitesse, puisqu'il est impossible qu'il existe un mouvement qui soit en lui-même indéterminé, ou qu'il existe un mouvement en général. La matière n'aurait donc pu se mouvoir que d'une seule manière ; elle se serait toujours mue de cette manière et ce mouvement lui aurait été aussi essentiel que l'impénétrabilité.

Il est donc impossible d'admettre que la matière soit douée par elle-même du mouvement ; la cause du mouvement doit donc être ailleurs, elle doit résider dans un premier moteur, une cause première de tous les effets, au delà de laquelle il ne peut y en avoir d'autre. Il est évident que cette cause est Dieu, créateur et principe de toutes choses[1].

De l'existence de Dieu Bonnet conclut ses attributs, la bonté, la suprême intelligence, la sollicitude pour la conservation des créatures et en particulier pour l'homme.

Dieu doit être souverainement bon. Doué de cette bonté infinie, il n'a pu créer l'homme que pour le faire participer à sa félicité infinie ; l'homme a donc été créé pour être heureux ; mais, pour parvenir au bonheur, Dieu a voulu qu'il le méritât lui-même et cela par des motifs qui échappent à notre faible raison. Il a permis cependant que l'homme eût la connaissance de son état futur, et qu'il considérât la perfection de cet état qui sera la récompense de ses efforts. Mais comme, dans l'état actuel de ses facultés, il ne pouvait arriver à la notion de cet état, Dieu a voulu le lui faire connaître ; l'homme, en effet, ne

[1] *Palingénésie*, partie XVII^e^, ch. II.

pouvait acquérir la certitude de son bonheur à venir que par la volonté ou la permission de l'auteur même de son être. Par quelle voie particulière la sagesse éternelle pouvait-elle convaincre l'homme des grandes vues qu'elle avait formées sur lui? Par quel signe l'homme pouvait-il être instruit que c'était Dieu lui-même qui lui parlait?

Du moment où l'on admet que la nature a un législateur, on admet aussi que l'auteur de ses lois peut à son gré les modifier et même les suspendre. Elles sont en quelque sorte le langage du Créateur de l'univers, ou, si l'on veut, l'expression physique de sa volonté; il a pu se servir de ce langage pour communiquer aux hommes avec certitude ce qu'il leur importait plus particulièrement de connaître et ce que la raison laissait de vague et d'inexpliqué. Ainsi, quand nous voyons d'une manière évidente que Dieu a fait ou permis une infraction à ses lois ordinaires, nous pouvons être assurés qu'il a parlé; ces changements, ces modifications aux lois jusque-là générales, deviennent des signes particuliers par lesquels il se communique à l'homme. Ce sont ces changements, ces modifications importantes que nous avons appelés miracles, parce qu'ils nous étonnent, nous transportent d'admiration; mais tandis que l'homme, ou trop orgueilleux, ou trop ignorant, refuse de les admettre, le sage les considère comme émanés de la puissance divine, et fonde sur l'existence des miracles sa croyance aux grandes vérités nées de la communication de l'homme avec Dieu [1]. Celle-ci, que nous avons appelée révélation, forme la base de la religion chrétienne. Le christianisme est la fin de toute philosophie, et c'est par cette déduction de vérités toutes tirées les unes des autres que Bonnet tire l'ensemble de raisonnements qui forme les dernières par-

[1] *Palingénésie*, partie XVII^e^, ch. IV.

ties de la Palingénésie. Cette partie de l'ouvrage est la reproduction d'un traité qu'il avait précédemment composé sur le même sujet et qu'il avait intitulé *Recherches sur le Christianisme*, et c'est par cet écrit qu'il termine ce vaste ensemble d'idées aussi philosophiques que profondes, où l'on rencontre, auprès de quelques vues systématiques, de grandes et hautes considérations. Bonnet s'y rapproche beaucoup de la Théodicée de Leibnitz. Comme ce philosophe, il cherche toujours à considérer le but de la création comme le meilleur possible, et toute la destinée de l'homme comme dirigée sans cesse vers la perfection. L'homme est créé pour le bonheur, mais il doit y parvenir par son mérite, et Dieu, dans la sagesse de ses décrets éternels, l'a créé avec la possibilité de s'éloigner du bien comme avec le moyen de le chercher.

Un grand intérêt et une grande utilité s'attachent à ce remarquable ouvrage; non-seulement l'auteur a démontré avec force et autorité la certitude du christianisme, mais il s'est attaché encore davantage à faire goûter sa morale. Il ne cherche donc pas à s'enfoncer dans une métaphysique obscure qui ne sert trop souvent qu'à égarer l'intelligence, et qui, sans application dans la pratique, laisse l'homme désarmé contre l'erreur et par suite contre ses passions. Il fait voir que la doctrine du christianisme est la vérité même, car elle repose sur des faits établis par une tradition authentique, sur la nature même de l'homme dont la destinée est essentiellement de se diriger vers le bien, et substitue à de vains désirs, à une cupidité inquiète, à une ambition insatiable, un esprit de paix et de modération, seul fondement du bonheur; elle enseigne à maîtriser ses passions, à pardonner les injures et à diriger toutes nos actions vers l'accomplissement des devoirs que les lois divines nous imposent. Elle soutient l'homme de bien au milieu des épreuves de la vie en lui faisant apercevoir la récompense de ses

sacrifices et annonce au puissant les peines éternelles qui attendent le crime souvent impuni sur la terre. Cette doctrine vient au secours de la saine philosophie qu'elle éclaire, en moralisant l'homme et en lui enseignant à se connaître lui-même et à s'élever jusqu'à Dieu lorsqu'il contemple l'harmonie du monde créé et la grandeur des desseins de son auteur. Bonnet a d'autant mieux réussi à exposer ces idées avec l'éloquence la plus naturelle et la plus persuasive, que ce n'était pas l'envie de soutenir une thèse qui le faisait écrire, mais bien le désir d'être utile aux hommes. Attaché depuis l'enfance à l'amour et à la pratique de la religion dans laquelle il avait été élevé, il lui avait été facile de parler suivant ses convictions, et c'est alors seulement que l'on s'exprime avec la force qui fait pénétrer la vérité dans les cœurs.

En écrivant cet ouvrage, il avait aussi considéré comme un devoir d'essayer de ramener à des sentiments religieux beaucoup d'hommes qui croient trop souvent faire preuve de supériorité en refusant leur croyance aux dogmes du christianisme. Il avait en vue également ceux qui croient pouvoir remplacer la religion par la philosophie; il entreprit de leur démontrer que la véritable philosophie s'alliera toujours avec la religion chrétienne, que celle-ci est indispensable pour le salut des hommes et peut suffire à elle seule, mais que l'autre est l'emploi le plus élevé de notre raison et le complément de toute éducation. Il croyait d'ailleurs que trop souvent les apologistes de la religion avaient, par suite d'un zèle mal entendu, mêlé de violentes critiques à de solides raisons, que ces violences et ces récriminations avaient éloigné beaucoup de gens, tandis qu'il suffisait pour démontrer la religion chrétienne de l'exposer dans toute sa simplicité. Aussi cet ouvrage, rempli de vues nobles et désintéressées, réussit-il à tirer de l'erreur et de l'incrédulité un

grand nombre de personnes, et l'auteur reçut de sincères remercîments pour un écrit qui fut considéré, surtout dans un siècle d'incrédulité, comme servant à la fois la cause de la religion, des lettres et de la philosophie.

Nous citerons, pour achever de le faire juger, quelques-unes des lettres qui furent échangées au sujet de cette publication ; ce fut d'abord l'illustre Haller qui lui écrivit en 1770 :

« Je vous remercie, Monsieur, de votre excellent présent « de la Palingénésie ; je l'ai lue, et ce n'est pas l'ouvrage « d'un moment. Elle est écrite avec réflexion, et elle en « mérite. J'en ai été très-satisfait, cela va sans dire. Je l'ai « été surtout de la manière dont vous avez amené la grande « question de la Révélation. On dirait que vous avez usé « d'artifice pour amener peu à peu les philosophes à vous « écouter. Je suis charmé de votre manière de proposer les « preuves de la religion. On lit avec édification Abbadie, on « vous lira avec plaisir. »

Quelque temps après, Haller publia un extrait de la Palingénésie dans le journal allemand de Gœttingue. Un peu plus tard, Bonnet reçut une lettre plus remarquable encore d'un médecin catholique élevé dans la religion, mais incrédule au fond, et sur qui la lecture de son livre avait fait une impression profonde.

Ce médecin lui rendit compte dans les termes suivants de ses sentiments et de son retour à la foi de ses pères :

« Je doutais, Monsieur, lui écrit-il, et quoique je dou- « tasse de bonne foi, le doute était pour moi le plus cruel, « le plus horrible des tourments. Le degré de certitude que « vous avez donné dans la Palingénésie à la divinité de la « mission de l'envoyé et à l'authenticité du témoignage de « ses disciples, en fixant pour jamais ma foi, m'a conduit « à cette portion de bonheur dont peut jouir une âme « humaine unie à la boue et à la fange d'un corps péris-

« sable. Je vous dois plus qu'à mon père : il me donna la « vie, vous me la rendez heureuse. — Je suis, avec la plus « vive reconnaissance, votre frère. »

Bonnet lui répondit :

« Vous doutiez, Monsieur, vos doutes étaient cruels ; j'ai « dissipé ces doutes, et vous avez commencé à jouir d'un « bonheur qui doit accroître sans cesse et ne finir jamais. « J'ai donc vécu, puisque j'ai fait un heureux. Je me trompe, « ce n'est pas moi qui l'ai fait. Le Père des lumières a parlé « à votre cœur par ma faible voix, et vous avez écouté cette « voix parce que votre cœur était bon. Votre lettre m'a « comblé de la joie la plus pure, et je me hâte de vous la « témoigner. Recevez mes vœux les plus sincères et les as- « surances de tous les sentiments que vous avez inspirés « pour vous à votre frère le Palingénésiste[1]. »

Bonnet reçut, un an après, la lettre suivante du même correspondant :

« De retour, Monsieur, d'un long voyage, j'ai trouvé « votre réponse à la lettre que je vous adressais l'année « dernière. Les obligations que j'ai contractées avec vous « sont trop essentielles pour que je les perde un seul instant « de vue ; je sens plus aujourd'hui que jamais combien je « vous dois ; oui, vous avez fait un heureux, puisque, tran- « quille sur le passé, content du présent, sans inquiétude « pour l'avenir, si le ciel continue de m'assurer dans sa « bonté les choses de premier besoin, *natura paucis con-* « *tenta*, j'aurai la force de voir arriver la mort sans la « craindre ni sans la désirer. Je vous l'annonce avec plaisir « et vous l'apprendrez avec joie, qu'imbu de la divinité de « vos principes, j'ai opéré par leur moyen le bien pendant « le séjour que j'ai fait à Paris, où je fis autrefois le mal. »

[1] C'est ainsi que Bonnet s'appelait lui-même dans sa correspondance familière.

Une autre correspondance fut moins agréable à Bonnet, ce fut celle qui s'engagea entre le savant juif Mendelssohn et lui, à propos d'une traduction des Recherches sur le christianisme.

Lavater, connu par ses travaux sur la physionomie humaine, était en même temps un grand admirateur de Bonnet. Il traduisit en allemand les Recherches sur le christianisme, du philosophe génevois, et par un zèle estimable, mais imprudent pour la religion, il n'imagina rien de mieux que d'envoyer cet ouvrage, accompagné d'une dédicace, au savant professeur israélite, le sommant ou de le réfuter victorieusement, ou, s'il ne le pouvait, de se faire immédiatement chrétien. Cette étrange manière de travailler à une conversion eut le succès que l'on devait en attendre, c'est-à-dire que Mendelssohn fut choqué au dernier point de cette démarche, et répondit à Lavater sur le ton de la dignité blessée. Bonnet se plaignit à son tour à Lavater de son imprudence, en lui adressant la lettre suivante (1770) :

« Monsieur, si vous m'aviez communiqué votre dédicace « avant de l'imprimer, je vous aurais fait remarquer qu'il « n'était pas convenable de dédier à un juif un livre calculé « uniquement pour les incrédules nés dans le sein de l'Église. « Je vous aurais dit encore que vous pressiez trop cet estima- « ble juif, qu'il ne fallait pas le provoquer au combat ; que « le Palingénésiste n'avait pas provoqué au combat les incré- « dules ; que vous mettiez ce pauvre juif dans l'épineuse « alternative de réfuter ce livre ou de se convertir ; que vous « l'exposiez à des désagréments de la part de ses frères « en révélant son estime pour le fondateur du christia- « nisme, etc. »

Il écrit une autre fois (le 12 janvier 1770) :

« Je vous l'avais prédit, Monsieur, que cette imprudente « dédicace vous causerait du chagrin, et certes il n'était pas

« besoin d'être inspiré pour le prévoir. Je compte bien que « ceci vous apprendra à vous défier de votre zèle trop ardent « pour le Palingénésiste. Relisez vos lettres, si vous les avez « encore, et vous verrez combien j'insistais auprès de vous « sur l'importance dont il était pour la cause que nous dé- « fendons de ne vanter point mes recherches auprès de ceux « qui professent une autre religion ou une autre philo- « sophie.

« Je ne vous ai jamais dit à mon gré toute la surprise et « tout le chagrin que me cause cette dédicace à l'estimable « Mosès. Comment s'est-il trouvé à Zurich une seule tête « qui ait pu vous le conseiller ? était-ce ainsi qu'on pouvait « faire goûter la vérité à un juif instruit ? Je vous l'écrivais « alors, c'était provoquer au combat contre moi. Et puis, « avais-je calculé nos recherches pour les juifs ? Je brise « là-dessus. On ferait un volume de réflexions sur un pareil « sujet, et la triste expérience que vous venez de faire vous « vaut un gros in-folio de réflexions et de regrets.

« Quoique la lettre de M. Mosès ne soit pas un billet « doux pour le Palingénésiste, il vous dira néanmoins avec « sa franchise ordinaire qu'autant votre dédicace lui avait « déplu, autant cette lettre de M. Mosès lui plaît. Il y ad- « mire la sagesse, la modération et l'habileté du célèbre « fils d'Abraham. Il faudra qu'il sache de moi-même que je « n'ai jamais eu la prétention de penser qu'un juif philo- « sophe qui ne s'est pas converti à la voix forte et majes- « tueuse d'un Abbadie se convertirait à la faible voix d'un « Bonnet. Si vous m'eussiez moins exalté auprès de ce savant « juif, peut-être aurait-il porté un jugement plus favorable « de mon travail. Je suis infiniment éloigné de me choquer « de son jugement, il lui aura paru vrai, et vos éloges trop « exclusifs l'y auront affermi. Je ne puis, mon cher Mon- « sieur, vous donner aucun conseil dans une affaire dont je

« sens fortement toute la délicatesse, et que j'aurais tâché « de vous épargner si vous eussiez jugé à propos de me « communiquer votre dédicace avant de la remettre à l'im- « primeur. Je craindrais, en vous donnant quelque conseil, « de n'être pas aussi prudent que le très-prudent Mosès, « mais je suis bien sûr de ne vous faire courir aucun risque « en vous disant qu'à votre place j'avouerais publiquement, « franchement et promptement mon tort, et j'éviterais « toute discussion. »

Voici la lettre de l'auteur des Recherches sur le christianisme à Mosès Mendelssohn :

« A Genthod, le 12 janvier 1770.

« Si M. Lavater avait bien voulu, Monsieur, me commu- « niquer l'étrange idée de sa dédicace, j'aurais fait les plus « grands efforts pour l'en détourner ; mais il ne m'a envoyé « cette dissonante pièce que lorsqu'il n'était plus temps de « m'opposer à sa publication. Je l'ai désapprouvée en en- « tier, et pour le fond et pour la forme, et je me suis hâté « de lui en dire ma pensée avec cette franchise que je sais « très-bien qui ne déplaira jamais à cet homme estimable.

« Voici, Monsieur, la copie fidèle de ce que je lui écrivais « sur son imprudente démarche. » (Suit la copie de la lettre à Lavater.)

« Vous voyez, Monsieur, ce que je pense de votre lettre « à l'honnête diacre de Zurich ; mais ce que celle que je « lui ai écrite moi-même ne pouvait exprimer aussi forte- « ment que je le sens, c'est combien je vous estime et vous « honore. Il y avait longtemps qu'un homme de mérite de « vos amis, et dont nous regrettons la mort prématurée, « m'avait dit tout ce que vous valiez. Je parle de M. Abbt, « et vos excellents écrits m'ont bien confirmé la haute idée « qu'il m'avait donnée de votre caractère moral. Je n'en

« suis donc que plus fâché d'avoir été l'occasion, quoique « très-innocente, du désagrément que le zèle indiscret de « M. Lavater vous a fait éprouver. Il suffisait de vous con- « naître pour être convaincu que si vous eussiez trouvé « dans nos apologistes des arguments victorieux, vous vous « seriez fait un devoir sacré d'embrasser cette doctrine que « vous ne rejetez encore que parce que vous ne la trouvez « pas assez solidement établie. Il suffisait aussi de connaître « mon plan et son exécution pour sentir que mon livre n'é- « tait point adressé à la vénérable maison de Jacob, pour « laquelle mon cœur ne cessera jamais de faire les vœux « les plus vrais.

« Je désirerais fort que vos occupations vous permissent « de lire ma Palingénésie philosophique dans l'original, « vous jugeriez mieux de mes vues et vous reconnaîtriez « que je n'ai composé cet ouvrage que pour ces philosophes « nés dans notre Église, qui vivent dans son sein et qui lui « déclarent la guerre. Ce n'était pas même aux généraux de « cette armée, devenue si nombreuse, que je m'adressais. « Ils ont trop vieilli dans le métier, et leur fier amour- « propre ne me laissait pas des espérances raisonnables. Je « ne m'adressais donc qu'aux subalternes les plus honnêtes « et dont l'esprit et le cœur pouvaient encore être éclairés « et touchés. Je pensais que si je leur rendais tant soit peu « probable la survivance de l'animal, je les disposerais à « accorder celle de l'homme. Voilà tout le secret de ma « petite production, de cette production dont vous dites « qu'elle « ne paraît pas avoir le prix que M. Lavater lui « donne. » Je le dis aussi d'après vous, Monsieur, et je le ré- « péterais encore plus fortement au public si l'occasion l'exi- « geait. J'ai reproché à M. Lavater l'excès de ses éloges trop « exclusifs. Vous ajoutez que « vous avez lu beaucoup de « défenses de notre religion, non-seulement d'Anglais,

« mais encore d'Allemands, qui vous ont paru plus solides « et plus philosophiques que l'ouvrage de M. Bonnet. » Je « ne me parerai point ici de modestie; quel mérite aurait- « elle vis-à-vis des illustres apologistes que vous avez en « vue! Je ferai toujours gloire de les regarder comme mes « maîtres. Je n'en appellerai donc point de votre jugement, « mais je vous demanderai quels sont ceux de ces écrivains « qui vous paraissent les plus solides et les plus philoso- « phiques, afin que je puisse les étudier, les méditer autant « qu'ils le méritent. Si j'avais l'honneur de vous être connu « personnellement, vous sauriez combien mon amour pour « le vrai est sincère et combien est grande la juste défiance « que la faiblesse de mes talents et de mes lumières m'in- « spire pour mes petites opinions. Je ne serai jamais le « moins du monde choqué de tout ce qu'une saine critique « vous portera à relever auprès du public dans mes divers « écrits (en particulier dans mes Recherches). La religion que « je professe et que j'aime ne pourrait que gagner à être « examinée de nouveau par le sage fils de Mendel. Je rece- « vrai cet examen avec une reconnaissance dont je serai très- « empressé à vous donner les sincères témoignages. M. For- « mey, qui habite dans la même capitale que vous, pourrait « vous confirmer ceci; il sait ma manière de sentir et de « penser, et en particulier mes sentiments pour vous. Peut- « être mon caractère moral a-t-il été assez empreint dans « mes ouvrages pour que vous ayez pu l'y reconnaître.

« Vous dites encore, Monsieur, dans la même réponse à « M. Lavater : « Si je ne me trompe, la plupart des hypo- « thèses philosophiques de l'auteur ont pris naissance dans « notre Allemagne. » Comme je connais la droiture et « l'honnêteté de votre âme, je suis persuadé que vous n'avez « point prétendu insinuer par ces expressions que je me « suis approprié tacitement les hypothèses des philosophes

« allemands. Cependant, j'ai lieu de craindre que certains « lecteurs ne tirent de votre phrase des choses que vous « n'avez point voulu y mettre et que je ne saurais y voir. « Le plagiat m'a toujours fait horreur, et toujours je me « suis fait un devoir étroit de reconnaître ce que je devais « aux écrivains qui m'avaient précédé. Ma Palingénésie sur- « tout est pleine des éloges du prodigieux Leibnitz, et vous « pourriez voir dans la partie VII les hommages que je me « plaisais à lui rendre; mais ne me serait-il point permis « de penser que mes hypothèses sur les opérations de « notre âme, sur les reproductions des êtres vivants, sur « l'état futur de l'homme et des animaux, etc., sont plus à « moi qu'aux sages de l'Allemagne? Je parle principalement « du développement des idées, de leur exposition, de l'en- « chaînement, de la clarté et de la précision que j'ai tâché « d'y répandre. Vous êtes un des meilleurs juges de tout « cela, et j'en appelle avec confiance à votre jugement.

« Il est dans votre lettre une chose dont je ne puis me « développer le sens; la voici : « L'application et l'usage « que l'auteur fait des considérations générales qu'il met à « la tête de son ouvrage, cette application qu'il en fait « pour la défense de sa religion, m'a paru si vacillante et « si arbitraire, que j'ai presque méconnu un Bonnet. Je me « ferais presque fort de défendre telle religion que l'on « voudrait avec les mêmes arguments. » Serait-il possible, « Monsieur, que vous vous fussiez mépris sur le ton réservé « ou peu décisif que j'ai pris dans un écrit consacré aux « incrédules philosophes, qu'un ton plus décisif ou plus « affirmatif aurait révoltés! D'ailleurs, combien ce ton mo- « deste et peu affirmatif convenait-il à la médiocrité de mon « génie! Combien était-il assorti à la hauteur des matières « que je traitais et à la disproportion de mes talents avec « ces matières! Je n'ai donc été ici qu'un simple chercheur.

« Souffrez que je vous le fasse remarquer. J'ai défendu ma « religion précédemment par les mêmes arguments que « vous seriez forcé d'employer pour défendre la vôtre. « Soutiendrez-vous par les mêmes arguments la religion de « Mahomet ou de Confucius? Je vous conjure de me relire, « et j'en appelle de votre part à un nouvel examen. Com- « ment, je vous prie, prouveriez-vous à un incrédule que « Moïse a existé, qu'il a fait des miracles, qu'il a donné à « votre nation une loi, que cette loi est divine, etc. Com- « ment, dis-je, prouveriez-vous tout cela à un incrédule par « des arguments plus probants ou plus victorieux que ceux « dont j'ai fait usage pour établir la vérité du christianisme? « Il ne s'agit ici que de la preuve de fait, et je croyais l'a- « voir maniée conformément aux règles de la bonne logique. « Il est vrai que j'ai fort élagué mes preuves; j'en ai dit les « raisons dans ma préface; je les ai aussi fort concentrées, « et peut-être qu'aucun apologiste n'a été plus serré que « j'ai tâché de l'être dans mes Recherches. Je vous le répète, « je ne pénètre pas bien le sens de votre assertion.

« J'aurais regardé, je vous assure, comme un avantage « précieux de conférer avec vous sur les points qui nous « séparent, et que je souhaiterais ardemment qui ne nous « séparassent plus. La distance des lieux me prive de cet « avantage, mais je vous aurais au moins exprimé des inten- « tions dont la pureté égale la pureté des vôtres. Nous « avons tous deux le même amour pour la vérité et pour la « vertu, le même décalogue, la même modération dans le « cœur et la même estime l'un pour l'autre. L'amitié est « bien près de toutes ces bonnes choses. Je ferais grand cas « de la vôtre, et la mienne vous serait très-acquise. Agréez « que je vous en donne une légère marque en vous envoyant « un exemplaire de cette Palingénésie qui a joué un si « mauvais tour à l'estimable pasteur de Zurich, et que votre

« bon cœur lui a déjà pardonné en faveur de la candeur de « son âme. Il ne m'avait point communiqué les notes de sa « traduction. Il en est auxquelles je ne saurais souscrire, et « qu'il eût mieux fait de supprimer.

« Recevez, etc. »

Nous donnerons, pour achever cette partie de la vie de Bonnet, un fragment de la réponse de Mendelssohn. On y trouvera le ton de la plus grande modération et d'une bienveillance parfaite.

« Berlin, 9 février 1770.

« J'ai été extrêmement sensible, Monsieur, au déplaisir « que vous a causé mon différend avec M. Lavater. Mais la « sage modération avec laquelle vous daignez vous expli- « quer là-dessus avec moi dans la lettre dont vous venez de « m'honorer m'a touché jusqu'aux larmes. Il est singulier « de voir trois hommes qui ne se veulent que du bien, être « entraînés par des circonstances à se faire tour à tour de « la peine avec les meilleures intentions du monde. Ce qui « m'humilie le plus, c'est de voir, Monsieur, que dans toute « cette affaire vous soyez précisément le seul qui n'ayez rien « à vous reprocher. Déjà le pasteur de Zurich semble s'ac- « cuser d'un peu de précipitation, et moi, de mon côté, je « commence à croire que je n'en fus pas entièrement « exempt. Trop sensible sans doute au procédé de M. La- « vater, je n'aurais point parlé de vous avec la modestie et « les égards, que la connaissance de votre mérite et le sen- « timent de ma propre faiblesse l'auraient exigé de moi. « Le traducteur, m'étais-je dit, n'aura point fait cette « étrange démarche à l'insu de l'auteur de la Palingénésie; « donc celui-ci a approuvé l'espèce de défi que je reçois en « face du public. Donc, daignez juger vous-même, Mon- « sieur, des conséquences que je devais tirer d'une pareille « supposition. J'attendis quelques mois pour voir si, de la

« part de l'excellent Palingénésiste, il ne paraîtrait rien qui « pût servir à me détromper. Ce ne fut qu'à la fin du mois « de décembre qu'une lettre de M. Lavater m'apprit que « vous aviez désapprouvé la dédicace ; mais alors ma lettre « à ce pasteur avait déjà paru, et depuis plus de huit jours « elle était partie à son adresse.

« Pardonnez, Monsieur, au pasteur de Zurich et au juif « de Berlin le déplaisir si peu mérité qu'ils vous ont causé, « et daignez ensevelir le passé dans un éternel oubli. Il ne « convient à aucun de nous d'entrer en lice pour amuser le « public oisif, scandaliser les faibles et exciter la maligne « joie des ennemis du vrai et du bien. Si nous entrons « dans l'examen de nos croyances, il se trouvera que nous « nous accordons sur tant de vérités importantes, qu'à mon « avis il y aura peu d'individus d'une même religion dont « la façon de penser puisse être plus uniforme. Le peu de « points qui pourraient nous séparer peut demeurer indécis « pendant des siècles encore sans que la félicité du genre « humain en souffre le moins du monde. Les vérités qui « nous sont communes ne sont pas même assez répandues « pour que la bonne cause puisse se promettre de grands « avantages de la décision de ces points contestés. Les noms « de chrétiens et de juifs sont-ils attachés à ces opinions « particulières ? Que nous importe ? A nos oreilles, ils n'au- « ront rien de plus odieux que le pourraient avoir les noms « de cartésiens et de leibnitziens. Dans quel heureux monde « ne vivrions-nous pas si tous les hommes voulaient adopter « et mettre en pratique les vérités qui sont communes aux « meilleurs chrétiens et aux meilleurs juifs[1] ? »

Depuis cette controverse, dont le début avait été un peu vif, les deux philosophes continuèrent à se donner des mar-

[1] *Mémoires de Bonnet*, lettre XIV^e^.

ques d'estime réciproque et échangèrent encore plusieurs lettres à ce sujet, mais en ayant soin tous deux d'éviter de toucher à des points de religion toujours irritants et presque toujours sans résultats. Le sort de la Palingénésie ne fut pas d'ailleurs moins heureux que celui de la Contemplation de la nature ; l'ouvrage fut traduit en plusieurs langues, et son succès fut bientôt assuré chez tous les amis de la philosophie chrétienne et spiritualiste. Il fut momentanément interdit en France par le chancelier Maupeou, directeur de la librairie. Un prince ami des lettres[1] (ce fut peut-être Louis XVI) offrit ses services à Bonnet pour faire lever l'interdiction. Mais le philosophe refusa de devoir l'entrée de son ouvrage à un autre secours qu'à son mérite réel et à la loyauté de ses intentions. Après quelques explications, on ne tarda pas à lui rendre justice, la défense fut levée, et l'ouvrage put circuler en liberté. Il ne manqua rien au succès de l'auteur, pas même les railleries de Voltaire, qui essaya de le tourner en ridicule dans sa brochure intitulée : *Dieu et les hommes.* Le philosophe ne crut pas devoir répondre à des attaques de cette nature, il laissa passer cette plaisanterie sans conséquence et attendit le jugement du véritable public.

Il aurait eu à cette époque de fréquentes occasions d'entamer une longue suite de discussions littéraires s'il avait voulu répondre à toutes les critiques et à toutes les attaques, mais il crut pouvoir se dispenser de ce soin, n'ayant rien négligé pour rechercher avec la simplicité du cœur toute la vérité possible dans les questions qu'il avait eues à traiter, il estimait d'ailleurs, comme Newton, que le repos est la chose la plus nécessaire au philosophe et à l'homme de lettres, et il l'appelait, comme le grand géomètre, *rem prorsùs necessariam;* et sans doute aussi une autre considé-

[1] Il n'est pas désigné autrement dans les Mémoires de Bonnet.

ration plus élevée le guidait, il savait combien les hommes craignent de se départir de leurs opinions, les uns par paresse d'en examiner de nouvelles, les autres par habitude de celles qu'ils professent, d'autres par amour-propre, quelques-uns, enfin, par un certain respect religieux et estimable pour des principes traditionnels. Il garda toujours à l'égard des critiques un silence prudent, évitant ainsi l'occasion d'irriter ses adversaires et de nuire à la cause même qu'il voulait défendre. Toujours disposé à reconnaître ses erreurs si elles lui étaient démontrées, il recevait avec égards les observations et les jugements les plus sévères; quant aux attaques proprement dites, il n'y répondit que dans une seule occasion. Il avait vu, dans un ouvrage sur la philosophie de Leibnitz, une hypothèse sur la résurrection des animaux, mentionnée dans les mêmes termes que ceux qu'il avait employés lui-même dans son Essai analytique sur les facultés de l'âme; craignant alors de passer pour un plagiaire du grand philosophe allemand, et pour repousser toute attaque à ce sujet, il écrivit en 1768 au rédacteur de la *Bibliothèque des sciences*, qui s'imprimait à La Haye. Un littérateur, auteur d'un livre intitulé : *Institutions leibnitziennes*, lui adressa alors une lettre très-vive qui tendait à établir que plusieurs sectateurs de Leibnitz, et entre autres Winkler, avaient eu des idées semblables à celles qu'avait émises Bonnet, paraissant supposer que notre auteur pouvait bien les leur avoir empruntées. Celui-ci se borna, pour toute réponse, à faire connaître sa pensée tout entière, ajoutant qu'il ne s'imaginait pas avoir inventé ces idées, mais qu'il les avait reproduites à sa manière, montrant clairement que l'on ne peut exiger d'un auteur, de nouvelles découvertes en ce genre, tout ayant déjà été dit par les philosophes qui nous ont précédés; il fit ainsi voir facilement que ses idées avaient été développées avec sa méthode propre et avec son style;

que même celles qu'il avait énoncées sur la résurrection des animaux différaient en certains détails de celles de Leibnitz ; du reste, il ne jugea pas à propos de répondre par lettres, et laissa la malveillance des critiques s'épuiser faute d'aliments. D'ailleurs, il existait de réelles différences entre la théorie de Bonnet sur la survivance de l'âme chez les animaux et celle de Leibnitz, et toutes délicates qu'elles étaient, elles devaient suffire aux yeux de la partie saine du public, pour assurer à chacun des deux philosophes sa part d'originalité.

CHAPITRE QUINZIÈME.

Derniers mémoires d'histoire naturelle (1773-1774). — Observations sur les parties coupées dans les animaux et la manière dont ils se reproduisent. — Limaçons et salamandres. — Opinion des naturalistes modernes sur les expériences précédentes. — Correspondance avec Haller et Duhamel, avec Spallanzani et divers savants. Correspondance avec Mérian et Lambert. — Séjour de vingt-cinq ans à Genthod, sur les bords du lac de Genève. — Vie de Bonnet à la campagne. — Ses habitudes et ses sentiments. — Son éloignement pour les voyages. — Son caractère, sa bonté, sa conduite envers ses amis. — Sa conversation et son style. — Sa mort. — Honneurs qui lui sont rendus. — Conclusion.

Il nous reste à entretenir nos lecteurs des derniers travaux qui signalèrent la fin de la carrière de Bonnet, et enfin de quelques particularités sur sa correspondance et sa vie privée.

En 1773, le philosophe se remit encore à l'histoire naturelle, qu'il n'avait pas entièrement abandonnée, et à laquelle il revenait avec une nouvelle ardeur lorsque l'état de ses yeux le lui permettait. Il publia de la sorte une série de travaux sur divers points controversés, ou dignes d'attention par quelque endroit. Ce fut ainsi qu'il contribua à la rédaction du *Journal de physique* de l'abbé Rozier par un mémoire sur l'art de conserver les insectes et les poissons dans les cabinets d'histoire naturelle. Il parle également dans cet écrit d'une espèce particulière de phénomène que l'on observe dans les champignons, et qui consiste à ce que, lorsqu'on les déchire, on y voit paraître une couleur azurée. Pallas avait déjà signalé cette propriété dans une espèce que l'on trouve en Russie, et que l'on

appelle *osmovik*. Bonnet fait voir qu'elle appartient aux champignons les plus ordinaires de la Suisse, et émet quelques conjectures sur la cause de ce changement de couleur. Son compatriote, M. Saladin, versé dans la connaissance de l'histoire naturelle et doué d'un esprit observateur, aperçut que cette couleur était indépendante de l'action de l'air et de la lumière, et qu'elle provenait d'une modification chimique du suc végétal du champignon [1]. En 1774, Charles Bonnet revint à la botanique, et publia un mémoire sur la fécondation des plantes, dans lequel, après avoir rappelé les découvertes de Geoffroi et de Needham sur ce sujet, il décrit les organes destinés à la reproduction et assigne à chacun leur rôle dans ce grand fait de physiologie végétale. L'occasion de ce mémoire fut un lis dont il observa avec soin la configuration; il remarqua que le stigmate qui est la tête du pistil avait jusque-là été considéré par les botanistes comme percé d'une multitude de petits trous, par lesquels on croyait que devait s'introduire la poussière fécondante des étamines. Bonnet se rendit compte des vues de la nature d'une autre manière, et put remarquer qu'au lieu des petits trous multipliés précédemment signalés, il existait une petite ouverture au centre des trois pièces dont le stigmate est composé; en écartant soigneusement ces trois pièces avec une épingle, il découvrit une espèce d'entonnoir, et reconnut que c'était par là que s'introduisait la poussière des étamines; il répéta cette observation sur plusieurs espèces de plantes, et la trouva également vraie. Linnée avait déjà fait cette remarque, mais il paraît qu'elle avait échappé à beaucoup de naturalistes et qu'elle n'avait pas été suffisamment constatée.

En 1778, Bonnet fit une perte cruelle et qui affligea le

[1] *Mémoire de Trembley*, sur Bonnet, p. 100.

reste de sa carrière; la mort lui enleva son ami Albert de Haller auquel il était attaché par la plus vive et la plus solide affection, il eut à pleurer en lui un ami sincère, un conseiller, un guide toujours prêt à lui dire la vérité et à le suivre dans ses travaux et dans ses expériences. Ici nous ne pouvons encore mieux faire que de citer quelques fragments des lettres que le savant Bernois, déjà malade, lui écrivait à la fin de sa carrière. On y verra la triste et fidèle peinture des sentiments d'un homme qui sent ses forces décroître et la vie près de lui échapper :

« Berne, 27 août 1775.

« Ce même 15 de juillet, mon illustre ami, auquel vous « m'écrivîtes votre excellente lettre, je faisais mes dispo- « sitions testamentaires. Je revenais des approches de la « mort que j'avais regardée avec une espèce d'irrésistibilité, « comme j'ai vu sans joie l'espérance d'une vie plus longue. « La grande maladie est passée, mais la sensibilité des « organes m'est extrêmement à charge. J'ai lu avec le plus « grand intérêt le fragment de votre vie, et je vous prie « instamment de le compléter. Dès que j'aurai un peu plus « de santé, je vous enverrai quelques mémoires sur ma vie « que j'ai été obligé de vouer au gré des événements, sans « avoir pu suivre de plan.

« Un précis du titre de vos ouvrages serait nécessaire; si « le plan de M. Carrère s'exécute, j'en ferai un usage con- « venable. »

Dans la lettre suivante Haller fait allusion à celle qu'il venait de recevoir de Charles Bonnet et dans laquelle celui-ci lui racontait sa vie qui devait faire partie d'un dictionnaire scientifique. Ces mêmes lettres, adressées d'abord à Haller, puis à Réaumur, nous ont servi pour la présente biographie.

« Berne, 22 octobre 1775.

« Je vous ai bien de l'obligation, mon illustre ami, pour « la lettre que vous avez bien voulu m'écrire. Plus elle est « circonstanciée, plus elle me fait de plaisir. Vous avez été « bien heureux d'avoir eu des conducteurs dans votre jeu- « nesse. Pour moi, orphelin à l'âge de douze ans, j'ai été « abandonné à moi-même. Sans conseils, sans direction, « on n'a eu soin que de mon physique. Désespéré de voir « le temps se passer sans que je me formasse pour aucun « genre de vie, j'allai voyager à l'âge de quinze ans. J'en « perdis bien deux avant que j'y parvinsse, et je choisis « très-mal ma première université. Je me laissai aller à la « poursuite du vrai qui avait fait de tout temps ma pas- « sion. Je rejetai avec dédain un instituteur cartésien qui « voulait me faire adopter des romans et je fus enthou- « siasmé à la vue de Boerhaave. Clarté, bonté, nouveauté, « style, tout concourait à donner des charmes à son instruc- « tion. Mais ce n'est pas de moi dont je dois parler. A « l'occasion de la logique, je ne veux hasarder qu'un mot : « c'est que je suis encore à comprendre quelle utilité il « pouvait y avoir dans celle que l'on enseignait alors.

« Vos émotions ont été affreuses, je hais la démocratie à « cause de ces secousses qu'elle donne à l'État qui n'a au- « cun équilibre à lui opposer. C'est une colonne démesu- « rée qui a pris une direction qui heurte contre l'État et « qui renverse sans résistance les lois, la sûreté des parti- « culiers, leurs fortunes et leur vie.

« J'ai toujours aimé Réaumur, je l'aime davantage « depuis que j'apprends que nous devons, du moins en « partie, à ses encouragements, les excellentes recherches « que vous avez faites sur les insectes et sur les plantes. Pour « moi, j'ai eu à ramer contre le vent et contre la marée. Il

« a fallu me vouer à l'anatomie avec une aversion extrême « pour les mauvaises odeurs, et j'ai cultivé la botanique « étant myope. Il m'a fallu forcer la nature partout : c'était « au sanctuaire qu'elle m'avait destiné. Mes parents ne « voulurent jamais s'en apercevoir quoique je le sentisse « bien vivement.

« Le savant qui ne voulait pas prêter les mémoires de « Réaumur à de jeunes gens, connaissait bien mal la na- « ture de l'homme. C'est précisément aux jeunes gens qu'il « convient de présenter le riche tableau de la nature, « pendant qu'ils ont de la santé, des forces, de l'ardeur et « du loisir. »

« Berne, 24 novembre 1775.

« Je suis bien obligé à mon illustre ami de sa bonne lettre « du 11 courant qui contient des détails sur sa jeunesse que « j'ai lus avec le plus grand plaisir. Il a été heureux en insti- « tuteurs, en amis qui l'ont conseillé. Je n'ai joui d'aucun « de ces avantages, j'ai crû comme un sauvageon sans cul- « ture, choisissant au hasard mes études, mes précepteurs, « mon séjour, mes objets.

« Je vous trouve heureux encore d'avoir donné à la nature « un temps que la jeunesse la plus studieuse donne trop à « la lecture, j'ai senti cet inconvénient par instinct et je me « suis rapproché de la nature contre les habitudes alle- « mandes. Je la compare à une mine ; il n'y a qu'à la creuser « pour y trouver des minéraux utiles. Le savoir est une « caisse pleine d'argent monnayé, rien ne se produit en « comptant des richesses déjà existantes. Le savant alle- « mand n'est qu'un caissier.

« On m'avait proposé de même qu'à vous de me vouer à « la jurisprudence, savez-vous ce qui m'en détourna ? — Le « *jurare in verba magistri*, de prouver par autorité et de « recevoir les lois des hommes comme exemptes de fautes

« et d'objections. Mon orgueil républicain se révoltait de ce « qu'on voulait m'empêcher de décider par moi-même, et « par les lumières générales et la raison.

« Des lettres de correspondant obtenues en 1740 ne pou- « vaient que vous flatter et l'Académie aurait bien dû vous « rapprocher davantage d'elle.

« Je n'ai point senti cet amour de la gloire; je n'en espé- « rais pas. Je faisais des vers avec passion à l'âge de treize, « quatorze et quinze ans; mais je sentais bien qu'ils n'étaient « pas faits pour le grand jour. Je les détruisais de temps en « temps en les décimant et puis en répétant cette opération « sur ceux que j'avais conservés. A la fin, dans un malheu- « reux moment, en 1732, je détruisis entièrement tous ces « fruits mal nourris : il n'en échappa que le *Matin*[1], fait en « 1725, le jour que je devais défendre ma première thèse « à Tubingue. »

Voici une dernière lettre encore plus triste. On y sent déjà les atteintes de la mort qui allait saisir le grand anatomiste bernois.

« Berne, 18 mai 1777.

« Je suis bien obligé à mon illustre ami du morceau de « sa vie. Elle est très-instructive, je n'en ai fait aucun usage « avec M. Carrère, dont la lettre B était imprimée avant « que j'eusse le commencement de votre mémoire. J'en « ferai usage moi-même dans la bibliothèque d'histoire « naturelle si je vis pour la finir.

« Ah! ne me pressez pas pour ma vie! Dans les tristes « moments que je passe le plus souvent, je ne saurais y « penser sans rouvrir des blessures. Les morts de deux « femmes et de deux enfants chéris, des ingratitudes, des « perfidies essuyées sans nombre, mes propres fautes que

[1] Poëme célèbre de Haller.

« je ne dissimule point. Je ne saurais penser et me rappeler « tant d'épines : c'est le tonneau de Régulus. J'avais envoyé « à un libraire de Hambourg un précis : il m'en avait fort « prié; je ne sais pas ce qu'il en a fait. S'il l'a imprimé, je « vous le procurerai.

« Hélas ! mon cerveau qui bientôt ne sera qu'un monceau « de terre..... Je ne puis presque soutenir l'idée que tant « d'idées accumulées par une longue vie doivent être per- « dues, comme le seraient les songes d'un enfant. »

A quelque temps de là l'illustre Bernois n'existait plus. Les premiers moments de la douleur de Charles Bonnet furent cruels. Il perdait avec Haller un des éléments les plus précieux du bonheur. Il exprime son cuisant chagrin à son ami Trembley dans la lettre suivante :

« *A M. Trembley, de la Société royale de Londres.*

« Genthod, 11 novembre 1778.

« Il y avait vingt-trois ans, mon excellent ami, que je « correspondais avec M. de Haller, lorsque la mort nous a « enlevé ce grand homme (le 12 décembre 1777) si digne « de nos regrets et de ceux de tous les amis de la vérité et « de la vertu. Vous connaissez l'amitié et la confiance dont « il m'honorait et vous savez mieux que personne tout ce « que j'ai perdu et tout ce qu'en perdait la Suisse, Genève, « les sciences, les mœurs, la religion. Il voulait bien me « faire part de ses découvertes, de ses travaux, de ses pro- « jets typographiques, de ses contestations littéraires, et « verser dans mon cœur les peines de divers genres qui af- « fectaient trop souvent le sien. Je possède neuf petits vo- « lumes in-4° des lettres de cet homme prodigieux que je « nommerais à bon droit un second Leibnitz[1]; et j'ose dire

[1] Ces lettres sont conservées à la Bibliothèque de la ville de Genève.

« que c'est dans ce recueil précieux, plus encore que dans « ses écrits immortels, qu'il faut contempler son génie, son « esprit et son cœur. Il se plaisait à la lecture de cette pe- « tite biographie à laquelle il m'avait engagé lui-même à « travailler [1].

« Il ne voulait pas que je supprimasse aucun détail; et « vous avez vu que son amitié le portait à m'écrire un jour : « *Chaque mot que vous écarteriez serait une perte pour* « *moi.* » Je laissais donc courir la plume, et je m'entrete- « nais avec ce respectable ami comme avec moi-même. « Aujourd'hui que la cruelle mort nous a séparés, mais non « pour toujours, à qui puis-je mieux adresser la continua- « tion de ce mémoire historique qu'à vous, mon très-cher « ami, qui êtes plus encore un autre moi-même, et dont « la tendre amitié fait, depuis près de trente ans, une des « plus grandes douceurs de ma vie? Je vais donc reprendre « avec vous le fil de mon histoire, et parce que je sais com- « bien vous vous y intéressez, j'entrerai avec vous dans ces « mêmes détails que M. de Haller exigeait et je vous ouvrirai « mon cœur comme mes portefeuilles. »

A ces mémoires d'histoire naturelle dont nous avons parlé, Charles Bonnet en ajouta cinq nouveaux sur l'histoire des abeilles; il existait alors en Lusace [2] une société de savants et d'agriculteurs qui s'occupait uniquement d'élever et d'étudier les abeilles. Plusieurs des membres de cette société avaient déjà publié d'intéressants écrits sur ces insectes. Parmi leurs auteurs il faut mentionner MM. Schirach et Riem. On a déjà vu dans la Contemplation de la nature le jugement favorable que notre naturaliste a porté sur ces deux savants. Dans ces nouveaux mémoires il répondit à leurs observations, critiqua et rectifia leurs expérien-

[1] La Vie de Bonnet en lettres, dont nous avons parlé plus haut.
[2] Pays situé au nord de la Bohême. Ancien margraviat.

ces dans ce qu'elles pouvaient avoir d'imparfait et leur fit part de ses propres remarques toutes dirigées vers l'étude de quelque fonction ou quelque fait particulier de la vie des abeilles.

On trouve, parmi les mémoires dont nous venons de parler, une longue lettre à M. Riem dans laquelle il lui communique plusieurs particularités propres à rectifier les jugements de celui-ci. Elles consistent principalement en détails sur la ponte des œufs, la forme des cellules, la préparation, la nature et la récolte de la cire, et de cette cire particulière destinée aux constructions et appelée *propolis*. Charles Bonnet apprécie à leur juste valeur les vues de M. Riem, et exprime ailleurs des doutes sur quelques points.

Il joignit au cinquième mémoire un recueil précieux d'observations sur divers sujets qui avaient échappé jusqu'alors à l'attention des naturalistes, par exemple sur la construction des gâteaux de miel, sur l'emploi de la cire et le prétendu massacre des faux bourdons qu'il examina avec plus de précision, et qu'il réduit à sa juste valeur. Il avait fait faire des ruches en verre où il suivait avec la plus scrupuleuse attention les travaux des abeilles[1].

Un autre mémoire contient des remarques sur la cause de la coloration des corps par la lumière. Bonnet explique ce phénomène par les idées contenues dans l'optique de Newton[2].

A cette époque plusieurs savants naturaliste s'étaient occupés de chercher comment il arrive que les parties coupées parvenaient à se reproduire dans les animaux d'un ordre inférieur tels que les limaçons, les salamandres, certains vers aquatiques ou terrestres, etc. On avait déjà été

[1] Tome V des *Œuvres complètes*.
[2] *Ibid.*

frappé des découvertes de Trembley à l'égard des polypes qui, divisés en plusieurs tronçons, se régénèrent avec la plus grande facilité. On avait vu aussi que certains vers d'eau douce, les naïs, par exemple, appelées par Bonnet naïades, se reproduisent en parties et avec un peu plus de temps.

Spallanzani avait fait plusieurs expériences sur ce sujet et il était arrivé que les têtes des limaçons coupées s'étaient reproduites au bout d'un certain temps. Bonnet voulut examiner à fond ce phénomène et il y mit d'autant plus d'intérêt qu'il en rattachait la cause à son système des germes préexistants. Car, dans cette hypothèse, les parties coupées ne se seraient reproduites que parce qu'elles existaient en très-petit, de manière à pouvoir paraître au jour dès qu'il se présenterait une occasion favorable à leur naissance. Il voulut décider la question demeurée encore indécise, car, si d'une part Spallanzani avait affirmé le fait de la régénération des parties coupées, d'autre part, Adanson, Valmont-Bomare prétendaient n'avoir jamais pu réussir, et que ce mauvais succès provenait de l'impossibilité où se trouvaient les fortes de la nature de reformer les parties détruites dans les animaux sur lesquels on faisait l'expérience. Bonnet ayant recommencé là-dessus ses tentatives avec plus d'art et d'habileté que ses confrères, parvint au résultat proposé sans la moindre difficulté; il établit que la tête entière des limaçons se reproduisait quand elle avait été coupée et prouva que la difficulté seule de l'opération, et non pas l'absence de force de la nature, avait été la cause du mauvais succès des auteurs de l'expérience.

On sera peut-être satisfait de savoir ce que les naturalistes modernes ont pensé de tentatives aussi bizarres en apparence et que l'on serait tenté de reléguer au nombre des fables; mais des travaux récents et vérifiés avec le plus grand

soin ont établi que le fait rapporté précédemment est parfaitement vrai. Bory Saint-Vincent rapporte, dans le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, que Georges Tarenne recommença ces expériences et les publia dans un traité sur les mollusques à coquilles qu'il fit paraître en 1808. Ces observations confirment celles de Spallanzani et de Bonnet, et sont même plus concluantes en ce que la partie retranchée était plus considérable et mieux connue dans son anatomie. Tarenne, après avoir insisté d'une manière particulière sur l'indication des circonstances favorables où il fallait placer les hélices ou limaçons privés de leur tête, circonstances qui doivent favoriser la nutrition de l'animal (ce que Spallanzani et Bonnet ne disent pas quoiqu'ils aient obtenu des résultats analogues), Tarenne, disons-nous, indique de quelle manière il pratiquait l'incision de la tête, armé d'une paire de ciseaux bien tranchants et non pas d'un mauvais couteau comme le faisaient Bomare et Spallanzani. Il enlevait d'un seul coup les quatre tentacules, la partie qui contient la bouche et la mâchoire. Puis il plaçait les deux cents limaçons sur lesquels il avait opéré dans un lieu ombragé, et au midi, au fond d'un jardin. Tous ceux qu'il retrouva à la fin de la saison possédaient une nouvelle tête de la grosseur d'un grain de café; l'année suivante il les vit avec la tête entièrement reproduite et aussi grosse que la première; on apercevait la place où la première tête avait été coupée, marquée par une ligne formant une légère dépression. Ces expériences encore plus remarquables que celles de Bonnet, parce qu'il y avait une plus grande masse de parties enlevées, établissent, à n'en pas douter, que la tête des limaçons jouit de l'étonnante propriété de se régénérer tout entière et dans toutes ses parties. Cependant le savant Blainville expose encore quelques doutes à cet égard, avouant qu'il ne peut parvenir à concevoir, encore

moins à expliquer un fait aussi merveilleux. Convenons, cependant, que tous les jours nous sommes encore entourés de faits non moins extraordinaires et que la science est loin d'avoir expliqués.

Bonnet ayant remarqué que d'autres animaux avaient aussi la propriété de reproduire les parties coupées, fit plusieurs expériences analogues sur les salamandres aquatiques, espèce de lézard qui habite les fontaines, il vit que lorsqu'on coupait une main, c'est-à-dire une patte antérieure, à cet animal, la partie coupée renaissait au bout d'un certain temps. Il put alors vérifier l'observation de Spallanzani qui avait très-bien vu que la nature ne reproduisait jamais que ce qui était retranché, ni plus ni moins. Ainsi, une main de salamandre ayant été coupée longitudinalement, la nature reproduisait exactement ce qui avait été enlevé et le reproduisait de la manière qui convenait le mieux aux fonctions naturelles de l'animal. Une partie de ces mêmes mains ou pieds ayant été coupée une seconde fois, se reproduisit également de nouveau et offrit le complément de ce qui avait été enlevé. Bonnet fit une expérience analogue sur l'œil; il enleva l'œil d'une salamandre et le vit quelque temps après complétement remplacé par un autre. Il s'excuse, dans le mémoire qu'il a consacré à ce sujet, de la cruauté apparente de ces expériences, sur le degré d'intérêt qu'elles offrent pour la science physiologique et assure qu'il ne les a plus continuées dès qu'il se vit assuré que le fait mis en doute était bien réel et bien constaté. Il semble d'ailleurs, d'après ce qu'il nous fait connaître au même endroit de ses ouvrages, que les animaux d'un ordre inférieur sont doués d'une sensibilité très-faible. Car, ajoute-t-il, malgré ces mutilations qui nous paraissent devoir être très-douloureuses, l'animal ne semble pas très-affecté, il marche, court comme si de rien n'était et va en quête de

sa nourriture; mais on peut aussi ajouter que la sensibilité augmente à mesure que les animaux s'élèvent dans l'échelle des êtres, et que la faculté de reproduire les membres mutilés disparaît en même temps, de telle façon que dans les grands animaux la régénération des membres mutilés est absolument nulle, après avoir été très-marquée dans ceux des derniers degrés de l'échelle.

Tous ces faits furent insérés dans le Journal de physique de l'abbé Rozier, en 1777, et se trouvent compris dans le cinquième volume des œuvres complètes de Bonnet, accompagnés de planches explicatives.

Vers la même époque, Spallanzani vint rendre visite à Bonnet dans sa retraite de Genthod. Heureux de posséder dans sa compagnie cet illustre observateur, notre philosophe s'occupa avec lui de quelques recherches d'histoire naturelle. Il avait alors dans son cabinet, parmi les curiosités qu'il étudiait, un crapaud de Surinam de l'espèce appelée *pipa;* tous deux consacrèrent quelque temps à l'examiner.

Cet animal offre une particularité singulière; la femelle porte ses petits sur le dos, dans des espèces de cellules. Ruysch les avait vues et reconnues; mais des doutes s'étaient élevés parmi les savants sur la réalité de leur existence. Allamand, professeur à l'Université de Leyde, et dont nous avons plusieurs fois parlé, les avait aussi soupçonnées. Une dissection attentive les fit découvrir aux deux amis, et Bonnet composa à ce sujet un mémoire que l'on trouve imprimé dans le cinquième volume des œuvres, à la suite des expériences sur la salamandre, et où l'histoire de cet animal se trouve éclaircie et complétement exposée; cependant, il convient n'avoir pas tout dit et que l'anatomie du pipa laisse encore des doutes à éclaircir.

Ce fut vers 1772 ou 1773, que Bonnet s'occupa de la publication de ses œuvres, qui parurent à Neuchatel en neuf

volumes in-4°, et furent reproduites également depuis en dix-huit volumes in-8°. Ce travail de révision fut aussi long que pénible par l'étendue des matières, et en même temps que par la nécessité où se trouvait l'auteur, d'ajouter ou de changer ce que lui avaient appris de nouvelles découvertes. Il fallut aussi revoir et perfectionner le texte et les planches qui furent gravées avec le plus grand soin sous sa direction. Ses yeux, déjà malades depuis longtemps, souffrirent beaucoup de la peine que lui donna la correction des épreuves. Il fut ensuite obligé de faire une foule de changements et d'additions. La Contemplation de la nature, et les Considérations sur les corps organisés furent tellement corrigées et augmentées, qu'on peut les considérer dans cette édition comme des ouvrages entièrement nouveaux. Il inséra aussi dans cette publication, un discours qu'il avait publié en 1775, en réponse au fameux écrit de J.-J. Rousseau sur l'*Origine et les fondements de l'inégalité parmi les hommes*. Ce morceau littéraire, publié d'abord dans le Mercure de France sans nom d'auteur, contient une ample réfutation des paradoxes du célèbre écrivain génevois. Il y fait voir que la société, loin d'être une dégénération de la nature humaine, est au contraire fondée sur l'emploi raisonné et perfectionné de ses facultés, et que la civilisation est d'autant plus développée, que l'homme fait le plus d'usage des ressources de son intelligence. Rousseau répondit avec son esprit ordinaire, mais avec plus d'éloquence que de logique.

En 1783, Bonnet fut élu associé étranger de l'Académie des sciences de Paris, distinction à laquelle il fut extrêmement sensible, à cause de l'importance du rôle que joue ce corps savant dans l'Europe entière. Quelques années après, il fut nommé membre de l'Académie des sciences et des belles-lettres de Berlin.

C'est ici le lieu de parler de sa correspondance. Ce n'était pas, en effet, l'une de ses moindres occupations. Connu dans l'Europe entière, particulièrement en France, en Allemagne et en Italie; apprécié partout, il recevait un grand nombre de lettres et de communications scientifiques de toute espèce; de plus, doué par excellence d'un caractère sociable, il avait beaucoup d'amis et tenait à cultiver leur amitié. Ceux qui se contentent d'admirateurs n'ont qu'à jouir de leur gloire, mais ceux qui tiennent aux affections et aux sentiments du cœur, doivent consacrer une partie de leur temps à entretenir des relations continuelles; car l'amitié se refroidit bientôt faute d'aliments. Aussi, sa correspondance occupait-elle à elle seule une grande partie de ses moments. Parmi les hommes remarquables qui entretenaient avec lui un commerce de lettres, nous citerons d'abord Réaumur, le savant et intéressant auteur des mémoires sur l'histoire des insectes. Cette correspondance date de la jeunesse du philosophe et dès ses premières études d'histoire naturelle, il s'habitua à lui rendre un compte exact de ses recherches de tout genre. En 1746, il se mit en communication avec de Geer, le plus savant entomologiste de la Suède, auteur de travaux remarquables. Ce laborieux écrivain a laissé une collection de sept volumes in-4° de recherches sur cette partie de la zoologie qui, après avoir fait l'admiration de ses contemporains, sont encore aujourd'hui dignes d'étude et consultés avec fruit. De Geer communiquait à Charles Bonnet la plus grande partie de ses découvertes; et l'on sait combien il a jeté de jour sur l'histoire des insectes et celle des animalcules microscopiques.

En 1750, il commença une autre correspondance avec le célèbre botaniste Duhamel, une des gloires de la science française. Il considérait beaucoup le traité du naturaliste

français, intitulé : *Physique des arbres*, ouvrage qui fait encore estimer aujourd'hui le nom de son auteur. Il faisait aussi un très-grand cas de ses divers travaux sur l'agriculture. En 1754, ce fut le tour de l'illustre Haller, un des plus grands génies de la Suisse et de l'Europe, et qui fut pendant vingt-cinq ans lié d'amitié avec Bonnet. Ces deux grands esprits étaient d'ailleurs faits pour s'apprécier mutuellement, et leur amitié, fortifiée par une estime réciproque, fut toujours constante et sans le moindre nuage. Nous avons vu plus haut combien Bonnet fut malheureux de sa mort et quels regrets il exprima à son ami Trembley. Les lettres de ces deux hommes remarquables forment neuf volumes in-4° dans le recueil complet des manuscrits de Bonnet, existant à la bibliothèque de la ville de Genève. Parmi une foule considérable de sujets divers, on remarque dans ces lettres un long échange de communications sur un grand nombre de points de l'anatomie et de la physiologie.

On trouve en outre dans ce recueil une partie des idées de Haller sur la génération, on y suit beaucoup de travaux et d'essais agricoles, d'expériences faites dans les mines de Bex et de défrichements exécutés dans le canton d'Aigle, dont Haller était gouverneur; plusieurs discussions importantes sur l'anatomie, sur les fonctions des diverses parties de l'œil dans le phénomène de la vision, sur l'opinion du chimiste suédois Stahl et de ses disciples sur l'action de l'âme dans les phénomènes physiologiques, enfin une multitude d'objets qui touchent aux diverses parties de la physique, de l'histoire, de la littérature, de la morale et de la religion.

La mort seule de Haller avait interrompu cet intéressant commerce épistolaire entre deux hommes faits pour se rapprocher et s'estimer. Haller et Bonnet se font part de leurs

observations, de leurs découvertes et des nombreux sujets de tout genre qui pouvaient exciter leur attention. Ils échangent leurs pensées au sujet de ce que l'histoire naturelle, la philosophie, la religion, la politique peut leur offrir de plus varié. Nous croyons contribuer à mieux faire connaître Charles Bonnet en donnant quelques extraits de ces lettres, mais auparavant nous donnons le jugement de l'auteur de la biographie de Haller sur ce recueil. On apercevra aisément qu'il se montre partial en faveur de son héros. « Dans « cette correspondance, dit cet écrivain, les deux amis se « font part des principaux événements de leur vie et de « mille circonstances du moment; la même lettre traite « souvent les points les plus contrastants; d'autres fois se « livrant à une impression dominante, l'un des amis ne « suit qu'une pensée et ne s'occupe que d'une seule ques- « tion. Haller se montre plus concis que Bonnet, plus « simple dans le choix de ses expressions, plus naïf et plus « profond en même temps : sa haute sagesse et son esprit « d'observation se découvrent à propos de toute chose, mais « c'est surtout la chaleur de son âme, son humilité chré- « tienne, son incessant désir de faire le bien qu'on aime « à retrouver dans les épanchements de cette noble cor- « respondance.

« Le naturaliste génevois, écrivant dans sa propre langue, « est plus spirituel, plus élégant, plus ingénieux que le « grand Haller; il se livre à de fréquents développements « et n'aborde guère les sujets par sommaires, habitude « presque toujours suivie par Haller, lorsqu'il entre en « lutte avec son illustre ami sur quelqu'un des points scien- « tifiques, philosophiques ou religieux fréquemment abor- « dés par tous deux; il argumente avec plus d'éloquence « peut-être, il revient à la charge, il se complaît à bien ex- « pliquer son opinion; mais, comme il en arrive ordinaire-

« ment en pareil cas, chacun demeure de son propre avis.
« Haller dit toujours le plus de choses par le moins de pa-
« roles possibles, et s'il emploie une comparaison, ou toute
« autre figure de rhétorique, c'est sous la forme la plus
« naturelle et par conséquent la plus juste. Chez tous les
« deux on sent l'être moral que l'on nomme un sage, un phi-
« losophe dans le bon sens de ce mot[1]. »

Cette correspondance a cela de remarquable qu'elle était très-assidue et très-suivie, malgré les occupations des deux amis; tous deux y mettent le plus grand prix et prélèvent sur tous leurs autres travaux le temps nécessaire pour y vaquer librement. Dans ces lettres, ils s'entretiennent avec amitié, s'ouvrent leur âme, se communiquent toutes leurs pensées, leurs préoccupations, entrent dans le détail intime de leur vie privée; cependant Haller entretenait une correspondance immense avec tout ce qu'il y avait de remarquable et d'instruit en Europe, et Bonnet faisait de même, mais rien ne les arrêtait et aucun sacrifice ne leur coûtait pour suivre des relations qui suffisaient imparfaitement encore à ce qu'ils eussent tous deux ardemment souhaité : vivre ensemble.

Les premières lettres avaient été échangées, en mars 1734, à l'occasion de l'insectologie, et depuis tous deux se firent part de leurs travaux à mesure qu'ils les entreprenaient ou même qu'ils en concevaient l'idée. Bonnet lui écrivait alors :

« Les lettres, Monsieur, dont vous m'honorez, sont pour
« moi une source d'instruction; les vérités qu'elles renfer-
« ment sont d'autant plus intéressantes qu'elles tiennent à
« tout ce que l'économie animale a de plus profond. Con-
« tinuez, je vous prie, Monsieur, à réfléchir sur moi quel-

[1] *Vie d'Albert de Haller*, p. 142.

« ques rayons de la lumière que vous puisez dans le sanc-
« tuaire de la nature, mon esprit les recueillera pieusement
« et ma reconnaissance égalera le plaisir qu'il goûtera à en
« être éclairé. »

Haller répondit :

« De retour de mon voyage, j'ai reçu, Monsieur, votre
« chère lettre du 16 août, et si je tardai d'y répondre, j'en
« fus empêché par les embarras que je trouvai dans mes
« petites affaires et par l'obligation où je fus de donner une
« relation de mon voyage... J'ai eu l'honneur, le 31 du mois
« passé, d'être reçu associé étranger de l'Académie royale
« des sciences naturelles. Je ne doute point que vous ne
« voyiez avec plaisir deux des huit places restées entre les
« mains des Suisses, égalés par là en quelque manière à
« l'Italie et à l'Angleterre. Cette réception va ranimer mon
« goût pour les expériences et je soupire après un séjour
« tranquille à la campagne qui doit me rendre le loisir né-
« cessaire. Je me mets en goût, faute d'avoir des hommes à
« disséquer, de m'exercer sur des pierres. Je me prépare,
« par différents dissolvants, à découvrir la glu qui en joint
« les parties : aucun pays n'a une plus grande variété de ces
« corps-là que le nôtre. »

« Vous vous occupez, dit Bonnet, à dissoudre des pierres,
« je ne vous eusse pas attendu à ce genre d'expériences.
« Voilà comment l'activité de votre esprit se porte sur tout,
« et comment elle porte la lumière sur tout. »

Dans une autre lettre, Bonnet le remercie, dans les termes les plus flatteurs, de lui avoir envoyé ses premiers mémoires sur l'irritabilité du cœur.

« Jamais morceau de philosophie, Monsieur, lui écrit-il,
« ne m'a plu autant que la dissertation sur l'irritabilité ; je
« la relis la plume à la main, chaque ligne de cet excellent
« ouvrage renferme une vérité, et les vérités qui s'y trou-

« vent, combien sont-elles abondantes en conséquences « utiles ! Un nouveau jour vient éclairer la médecine et la « chirurgie, l'expérience triomphe de l'ignorance, de l'er- « reur et du préjugé ; les chimères s'évanouissent, les faits « se multiplient, le trésor de nos connaissances augmente, « et la postérité vous mettra à juste titre au rang de ceux « qui auront le plus contribué à augmenter ce trésor. Platon « rendait grâces aux dieux de l'avoir fait naître du temps « de Socrate, et moi je rends grâce à Dieu de m'avoir fait « naître du temps des Haller et des Réaumur. »

Haller lui répond :

« Si votre politesse avait moins de part à ce que vous me « dites sur mon mémoire, je serais bien glorieux de votre « jugement. Il serait surprenant qu'il y eût des erreurs si « générales et cependant si aisées à détruire, si l'on ne « savait pas la manière dont les anciens écrivaient leurs « divers livres et formaient leurs systèmes.

« Quelques expressions fournies par le hasard, sans suite « et sans recherche, servaient de fondement et presque de « prétexte à une proposition de Gallien. Elles passaient aus- « sitôt pour démontrées et personne ne s'avisait d'y cher- « cher quelque faible. Quand elle était contraire à quelque « savant, il l'esquivait comme les jansénistes esquivent les « ordres de Rome, sans en disputer l'autorité, mais en y « donnant quelques explications. J'avais pris le parti de tout « refaire et de vérifier absolument toutes les expériences « physiologiques sans excepter les plus simples, comme celles « de la circulation. » Plus loin, il parle avec beaucoup de justesse de la véritable manière d'observer et de faire des expériences.

« Vous rendez un grand service, Monsieur, en apprenant « aux hommes l'art d'observer. Pour moi, mon unique re- « mède contre l'erreur a été de vérifier une infinité de fois

« tout ce que j'ai cru voir imparfaitement démontré [1]. Il est « presque impossible qu'un esprit non prévenu [2] puisse mal « voir vingt ou trente fois la même chose. C'est, je crois, faute « de répéter les mêmes observations et puis en voulant les « appliquer à soutenir un système favori, qu'on a mal ob- « servé et qu'on observe mal encore en France aussi bien « qu'ailleurs. Il y a deux classes de savants, il y en a qui « observent souvent sans écrire, il y en a aussi qui écrivent « sans observer. On ne saurait trop augmenter la première « de ces classes ni peut-être trop diminuer la seconde. Une « troisième est plus mauvaise encore, c'est celle qui observe « mal. »

Ailleurs Haller dépeint le bonheur qu'il trouve dans ses essais d'agriculture et dans ses occupations à la campagne. « J'ai mille idées sur de nouvelles plantes propres à être « cultivées. J'en vais essayer une qui supporte l'humidité et « qui sera propre à être semée dans les marais les plus mau- « vais. Tout m'amuse et me plaît, et je ne sais si jamais je « me réconcilierai avec l'inutile et en vérité l'insipide lan- « gage des villes. »

« Je vous vois d'ici, répond Bonnet, au naïf récit du grand « physiologiste, transformer les marais en champs fertiles « et faire sur le terrain ce que vous avez fait dans vos admi- « rables poëmes. Celui qui vous succédera à Roche vous « bénira de ces travaux. Votre âme sensible est faite pour « les plaisirs des champs, et, quoique vous puissiez être un « des principaux ornements des plus grandes capitales, « j'aime fort à vous entendre dire que vous aurez de la « peine à vous réconcilier avec les villes. Plus on vit et « plus on sent que les plaisirs simples sont les vrais plaisirs. « Mais l'âme perd le goût de ces plaisirs à mesure qu'elle

[1] Il y a dans le texte ; « non-arguable. »
[2] Il y a dans le texte : « déprévenu. »

« se corrompt. Il est d'un ami des hommes comme vous « l'êtes, de la rappeler à sa vraie destination. Cependant, « malgré ses charmes naturels, la campagne deviendrait « elle-même insipide si l'espérance d'une immortalité glo- « rieuse n'embellissait autour de nous toute la nature. Je le « répète souvent : le philosophe chrétien a la tête dans les « cieux et les pieds sur la terre. »

Voici une lettre qui contient l'opinion de Haller sur la langue française comparée aux autres :

« La langue française, dit-il, est parvenue, par la puis- « sance et par l'entêtement de Louis XIV, à devenir la lan- « gue de la conversation et celle des affaires; elle a été très- « bien cultivée. La grammaire est assurée par des auteurs « classiques qu'elle a fournis en grand nombre depuis un « siècle, les synonymes sont très-bien définis, sa marche est « simple et uniforme. Mais pour le style pittoresque et « poétique, cette marche même l'empêche de s'éloigner de « la prose; elle est attachée à une uniformité d'expressions, « à un cercle magique dans lequel elle est renfermée. Elle « manque de sens, ses e muets sont la plus triste voyelle « qu'on puisse imaginer. Il y a encore des diphthongues « très-désagréables comme le oui, elle a négligé la valeur « prosodique des syllabes, de là elle manque de rhythme « même dans les vers. Un grand génie ne laisse pas d'en « tirer parti, mais le génie même ne saurait lui donner le « sonore et les inversions du latin ni les mots pompeux du « grec et de l'allemand. Cette dernière langue est celle de « la peinture et même de la grandeur. Moins monosyllabique « que l'anglais, plus originale, plus sonore, et plus régulière « dans sa grammaire, elle réussit très-bien pour la poésie « sublime; elle abonde en mots composés... l'allemand n'est « pas tout à fait correct; ses dialectes n'ont pas un centre « commun aussi authentique que le langage de Paris l'est

« pour la France. Il y a trop d'e muets, trop peu d'a longs « et d'o, trop de consonnes sourdes qui reviennent souvent, « mais sa majesté est dans la réunion de deux idées nobles « dont il compose un seul mot, dans des inversions qui ont « leur dessein marqué, qui expriment la passion et le feu, « dans des images hardies qu'exclut la timidité du français. »

La deuxième partie du tome V des Œuvres complètes de Bonnet contient le recueil des lettres adressées à Spallanzani, Corti, Malacarne et encore quelques lettres à Duhamel[1].

Toutes ces lettres traitent de sujets d'histoire naturelle.

La correspondance avec Spallanzani commença en 1765. Le livre des corps organisés étant tombé entre les mains de l'anatomiste italien en fut l'origine. Spallanzani fut heureux de rencontrer un jeune naturaliste qui sympathisait avec ses idées et à ses vues sur le même sujet. Ils commencèrent alors un commerce épistolaire qui dura jusqu'en 1781.

Ces lettres offrent beaucoup d'intérêt. On y trouve une quantité de renseignements sur les sujets d'histoire naturelle qui avaient déjà occupé ces savants, avec une foule de détails sur les expériences qu'ils avaient tentées ou qu'ils faisaient alors. Ce volume renferme en outre les opinions et jugements de Bonnet sur beaucoup d'ouvrages de science dont la renommée occupait alors le public. Il donne aussi des éclaircissements et des explications sur certaines parties de ses ouvrages qui avaient encouru des critiques, ou qui avaient donné lieu à des remarques de la part des savants, ses contemporains. Il y rend compte des écrits de divers professeurs d'histoire naturelle et de plusieurs auteurs remarquables, et il y parle aussi des difficultés qui s'élevaient de temps à autre entre lui, Buffon, Réaumur et quelques autres naturalistes. Enfin il y relève les criti-

[1] Cette deuxième partie forme le tome VI de quelques éditions.

ques de Voltaire. Il écrivit aussi au médecin Van Swieten qu'il eut occasion d'entretenir de l'état de ses yeux. Ce docteur est connu par d'excellents commentaires sur Boerhaave et par d'importants travaux de philosophie médicale. Bonnet le consulta en différentes occasions sur l'état de sa vue; il se plaignait d'apercevoir des filaments qui voltigeaient sans cesse, et du trouble au milieu duquel il voyait les objets comme dans un brouillard. Il se plaignait aussi du mal que faisait à ses yeux le tabac à priser et de ce que cependant il ne pouvait s'en passer, parce que cette habitude lui procurait du sommeil. Cette observation a de quoi surprendre, car le tabac à priser a toujours passé pour un excitant, puisque beaucoup d'hommes de lettres y ont recours quand ils veulent procurer au cerveau un léger stimulant ou combattre le sommeil. Quoi qu'il en soit, Van Swieten lui fit à ce sujet des réponses pleines de raison. Il lui fit voir que le microscope, dont il avait fait un si fréquent et presque continuel usage, était la vraie cause de son mal, et qu'il fallait avant tout un repos absolu. Quant à l'effet narcotique du tabac sur l'organisation de son client, Van Sweeten avoue qu'il lui est difficile de l'expliquer autrement que par la diversité d'influence des agents extérieurs sur les constitutions diverses; que quand on essayait de trouver la cause de la vertu des plantes, on en était au point où il fallait s'arrêter, et que toute la science renfermée dans un grand nombre de volumes était impuissante à résoudre de pareils problèmes, qu'il fallait se résigner à dire comme le candidat d'une des comédies de Molière : *Opium facit dormire, quia est in illo virtus dormitiva.*

Nous avons cité plus haut quelques-unes des dernières lettres qui signalent cette correspondance.

Bonnet écrivit encore à Mérian, philosophe et métaphysicien distingué de l'Académie de Berlin, dont nous possédons

plusieurs ouvrages sur la philosophie, et avec Lambert, savant universel, attaché à la même Académie, et qui travailla à la fois avec un égal génie à des ouvrages de philosophie, de mathématiques, d'astronomie, de mécanique, et à diverses autres parties des sciences exactes et morales.

Quoique Suisse de naissance, Lambert avait écrit ses ouvrages en allemand, langue à laquelle Bonnet était resté étranger, dès lors notre philosophe fut longtemps sans pouvoir se rendre compte de ces importants travaux; enfin M. Lesage, physicien génevois, lui fit connaître quelques lettres choisies de Lambert, qui suffirent à lui donner une idée de sa philosophie, et, plus tard, il lut une traduction manuscrite de ses ouvrages. Il put alors admirer la profondeur de cet homme de génie, qui réunissait en lui-même tant de genres de connaissances si variées et qui avait eu le mérite de faire à lui-même sa propre éducation; car Lambert, fils d'un pauvre tailleur de Mulhouse, n'avait été instruit par personne et s'était élevé seul aux connaissances les plus élevées. Il eut également le plaisir de rencontrer dans les idées de ce philosophe beaucoup de rapport avec les siennes propres et de voir qu'il basait avant tout la philosophie sur de solides observations; il vit aussi que Lambert expliquait comme lui le mécanisme de la formation des idées par l'ébranlement des fibres du cerveau, hypothèse que soutenait aussi un philosophe anglais d'une grande réputation, David Hartley.

On conçoit facilement qu'avec ses dispositions à la méditation, le besoin de contenter son imagination, toujours avide de savoir, Charles Bonnet eût préféré le séjour de la campagne à celui des villes. Ces motifs, et le peu de goût qu'il avait pour une vie dissipée, l'éloignèrent de Genève et lui firent préférer sa maison de campagne de Genthod, située à deux lieues de la ville.

Bientôt cette paisible retraite lui offrit un attrait invincible. Il aimait à s'y occuper des merveilles de cette nature qu'il avait si bien décrite, il pouvait en suivre, avec tranquillité d'esprit, les phénomènes et en étudier les lois; il évitait ainsi tous les dérangements qu'entraîne avec soi le séjour des grandes villes. Il partageait habituellement son temps entre la composition de ses ouvrages, les soins à donner à ses expériences et la réunion de quelques amis de choix qui savaient apporter chez lui de douces distractions. Il passa de cette manière les vingt-cinq dernières années de sa vie dans sa jolie habitation de Genthod, située sur les bords du lac de Genève, dans une position extrêmement pittoresque et qui appartient aujourd'hui à M. de Larive. Cette habitation n'est pas éloignée de Ferney, la dernière demeure historique de Voltaire, mais nous ne voyons nulle part dans la vie du philosophe de Genève aucune preuve qu'il ait entretenu des rapports de voisinage suivis avec le patriarche de la littérature du dix-huitième siècle; nous inclinons à croire que ces rapports ont dû se réduire à une seule visite dont nous trouvons le récit dans les Mémoires de Bonnet. Ces deux hommes ne pouvaient en aucune manière se convenir, rien n'était plus éloigné de l'esprit critique et sarcastique de Voltaire que l'âme sereine et candide de Bonnet, s'élevant toujours majestueusement vers la source du beau en digne élève de Leibnitz, dont Voltaire, au contraire, aimait à se moquer. Nous ne rencontrons non plus entre eux aucune trace de correspondance, les plaisanteries de l'habitant de Ferney sur le christianisme auraient d'ailleurs suffi à elles seules pour éloigner à jamais la connaissance et surtout l'amitié de son modeste et religieux voisin.

Cet amour pour la retraite n'empêcha pas Bonnet de prendre part aux affaires de son pays. On ne le vit jamais,

par un coupable égoïsme, se tenir à l'écart des préoccupations politiques et refuser à ses concitoyens l'appui de ses lumières. Entré au grand conseil de la république, en 1752, il y resta jusqu'en 1768, et, pendant ce temps, s'occupa sans relâche des affaires du pays. Il ne cessa de se servir de son influence sur ses compatriotes pour leur donner des conseils utiles, et appuya toutes les mesures qui pouvaient contribuer à conserver la simplicité et les bonnes mœurs, pensant qu'un petit État ne pouvait subsister que par l'absence du luxe et de l'ambition des citoyens. Lui-même il en donna l'exemple, car il fut toujours simple dans ses goûts et ennemi de toute vanité; lorsque l'âge l'eut rendu sensible à la fatigue d'occupations trop multipliées, il résigna ses fonctions dans le gouvernement et se retira à Genthod, emportant avec lui l'estime, et, ce qui est plus rare, la reconnaissance de ses concitoyens, et ne s'occupa plus, jusqu'à la fin de sa vie, que de travaux scientifiques.

Dans sa vie de Genthod, sa femme l'entourait de soins et de prévenances, et lui fut toujours pour elle l'ami le plus tendre, le plus constant et le plus dévoué. Privé du bonheur de voir des enfants autour de lui pour l'assister dans sa vieillesse et continuer son nom, il trouva dans la société de sa compagne, dans la culture d'une sage philosophie qui l'avait toujours suivi dans ses épreuves, les consolations et les secours dont il avait besoin; il sut par ses nombreuses aptitudes se suffire à lui-même. Ses entretiens étaient alternativement graves et légers, il avait l'art d'intéresser ses auditeurs par la variété des sujets aussi bien que par l'élévation de ses idées sur toutes les choses dignes d'intérêt. Toujours occupé de soutenir la cause de la morale et de la religion, il montrait pour elles le plus grand respect, car non-seulement Bonnet était chrétien dans le cœur, mais il l'était dans la pratique, et vivement affligé de voir les atta-

ques de certains écrivains de son temps contre la religion, il cherchait par tous les moyens possibles à montrer son éloignement pour eux. Élevé dans la communion protestante, il en suivait exactement toutes les pratiques. Observateur scrupuleux de toutes les convenances, dans un siècle où des esprits distingués semblaient se plaire à les tourner en ridicule, on ne l'entendit jamais s'exprimer sur les sujets religieux sans une sévère gravité. Il s'attachait dans tous ses entretiens à faire voir que la religion chrétienne est fondée sur la vérité même, qu'elle n'est pas seulement un excellent code de morale, un frein pour les passions de la multitude et un moyen politique de gouverner les hommes comme quelques-uns l'ont écrit, mais un culte rendu à la Divinité et ordonné par elle; que, d'ailleurs, il est impossible de concevoir une religion quelle qu'elle soit sans un culte extérieur propre à réunir les hommes dans une même pensée et à empêcher les dissidences d'opinions sur le fond comme sur la forme.

On conçoit facilement qu'avec ses dispositions studieuses et son goût pour la vie contemplative, Charles Bonnet n'ait point aimé les voyages. Le seul qu'il fit fut pour aller visiter son ami Albert de Haller à Roche, près de Berne. Réaumur, qui avait pour lui une vive affection, l'avait fortement engagé à venir à Paris, où il eût trouvé l'accueil le plus sympathique de la part de tous les savants qui eussent été heureux d'entrer en relation avec lui. Ce naturaliste, aussi obligeant qu'illustre, avait mis à sa disposition sa maison et lui offrait tout ce qui lui était nécessaire pour s'y loger lui et madame Bonnet; mais le philosophe, tout en lui en sachant un gré infini, s'excusa sur le temps que lui faisaient perdre les voyages et sur la fatigue qu'ils lui causaient. Quant à son opinion personnelle sur eux, il était loin de les blâmer pour d'autres que pour lui-même, mais il pensait qu'ils sont sur-

tout excellents chez ceux qui vont à la recherche d'un but ou d'une découverte, ou qui veulent étudier la géographie ou l'ethnographie dans quelques contrées. Les voyages de pure curiosité étaient trop souvent, disait-il, une occasion d'employer un temps précieux que l'on aurait pu utiliser d'une autre manière.

Son caractère, d'ailleurs, était essentiellement bon, doux et sociable. Bienfaisant par nature, il comprenait les misères et aimait à les soulager et répandait autour de lui de nombreuses aumônes.

Il se montra toujours ami délicat et sincère; en voici un exemple : Lorsqu'il allait publier ses œuvres complètes, il se proposait de faire entrer dans le nombre des lettres qui en faisaient partie la correspondance d'un ami qu'il affectionnait et estimait, mais on lui fit observer que ces lettres n'étaient pas dignes de la réputation de leur auteur, et qu'elles paraîtraient peu remarquables vues à côté des autres. Dès lors, ne voulant pas exposer cet ami à être jugé défavorablement par le public, il se hâta aussitôt de supprimer cette partie d'une correspondance très-flatteuse pour lui, et qui retourna dans son portefeuille [1]. Quelqu'un lui dit un jour qu'il avait à lui faire connaître les torts d'une personne qu'il affectionnait et qui avait mal agi envers lui. « Et pour-« quoi, dit-il, voulez-vous m'instruire des fautes qu'il a pu « commettre. Je suis intéressé, dites-vous, à les connaître, « mais je le suis encore bien davantage à pouvoir toujours « l'aimer. »

Aussi, parmi ses amis, il eut l'honneur de compter les hommes les plus éminents de son époque : Haller, Réaumur, Spallanzani, de Geer, Allamand, Trembley, Cramer, Jalabert, Calandrini; parmi ses élèves, Bonstetten, puis

[1] *Éloge de Bonnet*, par M. de Pouilly. Lausanne, 1794.

Saussure, Jean Trembley, Saladin, qui avouait ne valoir quelque chose que depuis qu'il avait connu Charles Bonnet et dont nous regrettons de n'avoir eu aucune lettre à citer.

Il savait non-seulement se faire admirer et estimer, mais il entendait merveilleusement l'art de diriger les esprits dans la recherche du vrai. Comme Socrate, il croyait qu'il ne s'agissait que d'aider chacun à produire au dehors les ressources dont la nature l'avait doué; il pensait que l'éducation peut développer dans chaque individu les aptitudes qu'il a reçues en naissant et qu'il ne s'agit que d'aider à ce développement en faisant éclore dans chacun les idées qui la plupart du temps existaient en germe dans son esprit. Tolérant et amical dans la discussion, il la soutenait avec un ton d'extrême bienveillance, persuadé qu'une discussion épineuse et animée est une des choses les plus propres à jeter du trouble dans une société, et qui la plupart du temps n'aboutit qu'à laisser chaque interlocuteur plus que jamais confiant dans son opinion. « Dans la plupart des discussions, « dit-il, il ne s'agit que de s'entendre sur le sens qu'on atta- « che aux mots et aux choses, mais combien cela est peu « facile ! Les hommes ont souvent les mêmes idées en s'en « croyant de différentes et même d'opposées; il ne s'agit « que de se bien expliquer, on le répète continuellement, « mais il s'en faut de beaucoup que notre langage rende « toujours nos pensées avec exactitude. Il est bien peu « d'idées en métaphysique, en morale et en politique que « nous puissions facilement présenter avec de telles expres- « sions que l'auditeur ou le lecteur les admette dans son « esprit comme elles se trouvent conçues dans le nôtre. En « vain nous prenons quelquefois la précaution de définir les « termes; on ne peut les définir que par d'autres termes dont « il aurait fallu aussi commencer par fixer le sens, ce qui « nous jetterait dans une série interminable de définitions. »

Il en concluait qu'il fallait dans toutes les discussions une extrême prudence pour ne blesser personne, qu'il ne fallait soutenir un avis qu'avec de certains ménagements et dans le seul but d'éclairer les questions et de faciliter la recherche de la vérité. Cette attention, pour être clair et lucide dans l'expression de sa pensée, l'accompagnait lorsqu'il avait la plume à la main; il estimait que le style philosophique devait être avant tout essentiellement clair et dégagé de tout nuage; il pensait qu'il fallait surtout s'attacher à l'emploi des termes propres et négliger tout ornement inutile. Il faut cependant, pensait-il, savoir éviter la sécheresse, mais il est une sorte d'élégance naturelle née de la parfaite propriété des termes et qui à elle seule suffit pour captiver l'attention du lecteur. Aussi Saussure, dans l'éloge de Bonnet qu'il fut appelé à prononcer, dit que son style se fait remarquer par la parfaite harmonie de l'expression avec la pensée.

Par suite de ce sincère désir d'être compris avant tout, on rencontre dans ses écrits une grande précision jointe à la profondeur de la pensée, on n'y trouvera surtout jamais d'obscurité. L'habitude qu'il avait prise de bonne heure de dicter ses ouvrages l'avait conduit à formuler toute une série de raisonnements dans sa tête, et par suite d'exiger de lui-même beaucoup de justesse dans les idées; cette habitude d'une réflexion soutenue lui avait aussi donné l'art précieux de savoir écouter son interlocuteur aussi longtemps que celui-ci désirait parler, et il se montra en cela bien supérieur à des hommes plus illustres que lui qui savent bien parler longtemps et disputer avec faconde pour qu'on les écoute, mais non pour prêter un instant d'attention aux idées d'autrui. Il en résultait aussi pour lui un grand avantage dans la discussion; car, ayant entendu tout ce qu'on voulait lui dire et laissé à son adversaire le loisir de dispo-

ser ses arguments, il n'avait plus que la peine de les résumer, certain à son tour de n'être pas interrompu. Un long exercice de tous les sujets qui tiennent aux sciences naturelles lui avait donné en outre une grande faculté de s'expliquer avec une parfaite propriété d'expression. Il faut dire aussi que le commencement de surdité dont il avait été affligé de bonne heure lui rendit nécessaire de faire la plus grande attention à tout ce qu'on lui disait. Un autre grand mérite, et celui-là parce qu'il n'est pas très-commun parmi les hommes de science, était de savoir supporter les interruptions lorsqu'il travaillait ou lorsqu'il faisait une expérience; on ne le voyait, en pareil cas, ni préoccupé, encore bien moins impatienté; il écoutait ce qu'on lui disait, se dérangeait, s'il le fallait, puis, le sujet épuisé, il reprenait son travail au point où il l'avait laissé, prêt à subir une interruption nouvelle s'il se présentait une nouvelle cause.

Nous avons dit que les travaux de révision de ses œuvres complètes avaient beaucoup contribué à l'accélération des progrès de sa dernière maladie. Celle-ci fut longue et cruelle; son ami, le médecin Butini, lui rendit les soins les plus assidus et les plus éclairés, mais il ne put qu'adoucir ses souffrances et lui rendre ses derniers moments moins pénibles. Madame Bonnet lui prodigua les soins de l'épouse la plus tendre et la plus dévouée, et, dès qu'elle le vit en danger, elle ne quitta plus le chevet de son lit. Comme il voyait le chagrin le plus violent se peindre sur sa figure : « Dieu m'accorde, lui dit-il, une grande grâce en me retirant du « monde avant vous; j'avais toujours frémi à l'idée de vous « survivre; je vous quitte, mais je sens que je dois jouir « toujours du bonheur de vous aimer. » De pénibles hallucinations vinrent l'assiéger sur son lit de mort; il croyait voir des figures étranges et fantastiques qui erraient devant et autour de lui. Ce qu'il y avait de plus triste pour les as-

sistants, c'est qu'il savait lui-même que ces visions n'étaient que des images sans réalité, et il faisait inutilement de pénibles efforts pour s'en débarrasser; il disait souvent qu'il regrettait de ne point avoir auprès de lui un philosophe bon observateur pour pouvoir lui rendre compte de ces singuliers phénomènes qui nous montrent l'homme ainsi divisé en deux sujets, l'un qui subit l'empire de la maladie et l'autre qui semble assister à un spectacle et l'observer tranquillement.

Dans une de ces espèces de visions qui l'assiégeaient, il crut voir un de ses domestiques qui ouvrait son secrétaire et qui y prenait des papiers importants. Cette scène, qu'il croyait réelle, produisit sur lui-même une impression pénible. Mais madame Bonnet en calma les mauvais effets par une ingénieuse tromperie; lui dire toute la vérité eût été lui porter un coup funeste en lui faisant voir à quel point était parvenu le trouble de ses facultés; il valait donc mieux le lui laisser ignorer en feignant de partager son illusion. Madame Bonnet se concerta avec le serviteur dévoué qui n'hésita pas à consentir à jouer le rôle d'un domestique infidèle. Il vint trouver son maître pour s'accuser de sa faute, madame Bonnet l'annonça à son mari. « Il se repent, « dit-il, oh! qu'il vienne et tout sera oublié. » Ce pieux serviteur, dont nous ignorons le nom, mérite bien qu'une action si pleine de délicat dévouement ne passe pas inaperçue.

Bonnet mourut le 20 mai 1793, au milieu de cette terrible révolution française, dont il eût certainement déploré avec amertume les funestes effets, lui qui, en aimant la liberté, ce noble fruit de l'esprit humain, ne la concevait qu'accompagnée de l'ordre et des lois qui la conservent.

A sa mort, des honneurs particuliers lui furent rendus. Tout ce qu'il y avait à Genève d'hommes éminents accompagna jusqu'à sa dernière demeure le grand philosophe, le

citoyen utile, l'illustre écrivain, et mieux que cela, l'homme de bien que l'on aimait et estimait. Une inscription fut placée sur la maison où il naquit pour perpétuer sa mémoire, et un arrondissement de la ville de Genève s'appela de son nom. La société des arts plaça son buste dans la salle de ses assemblées, et celle d'histoire naturelle lui éleva un monument. On conserve aujourd'hui son portrait dans la bibliothèque de la ville. Ce portrait, parfaitement ressemblant, est en outre d'une belle exécution. On voit aussi dans cet établissement littéraire une collection d'environ soixante volumes de ses manuscrits. Ceux-ci se composent de ses œuvres imprimées, de plusieurs autres ouvrages inédits, des mémoires autobiographiques formant deux volumes dont nous avons tiré le présent ouvrage, d'environ vingt volumes de correspondance, en partie avec Haller, en partie avec d'autres amis ou avec des membres de sa famille. Il y aurait sans doute un précieux parti à tirer encore de ces matériaux pour un ouvrage plus étendu que celui-ci. Quatre éloges de Bonnet ont été prononcés depuis sa mort; les deux premiers par Saussure et Anspach; mais, composés immédiatement après ce triste événement, ils ne contiennent que fort peu de détails sur son génie et ses travaux; un troisième par Jean Trembley, un de ses élèves, est beaucoup plus complet et nous en avons tiré des détails précieux pour notre travail. Il en existe un quatrième, dit la Biographie universelle, composé par M. de Pouilly, c'est peut-être celui qui a été imprimé à Lausanne, en 1794, et dont nous nous sommes également servi, mais il ne porte point le nom de l'auteur.

Bonnet est certainement un des plus grands philosophes du dix-huitième siècle : écrivain distingué, simple dans son style, quoique sachant souvent peindre avec éloquence, toujours élevé, parce qu'il est toujours plein de l'idée de la

Divinité, il fait comprendre mieux que tout autre que le style est toujours noble, quand la pensée est vraie et grande. Sa philosophie, tout en accordant une large part à l'observation, s'éloigna de celle de ses contemporains parce qu'elle grandit toujours l'homme en le ramenant sans cesse vers la cause par excellence, cette Divinité dont il avait l'image dans le cœur aussi bien qu'au milieu des tableaux de la nature qu'il décrivait. Comme métaphysicien, il se rattache à l'école de Leibnitz, avec certaines modifications que nous avons indiquées à leur place. Toujours rempli de l'idée du beau et du bien, il montre partout la Providence intervenant au milieu des lois de la nature, parce qu'elle est au-dessus de ces lois, qu'elle les a créées et qu'elle en est l'arbitre suprême. Pour lui, la nature n'est pas seulement un ensemble de forces dont la philosophie de son temps n'indique pas l'origine, comme dans l'école matérialiste, ce n'est pas ce mot vague par lequel on cherche à expliquer l'Univers en se passant du Créateur, c'est un harmonieux spectacle, une immense organisation dont l'auteur, quoique invisible, se laisse pourtant deviner au cœur simple autant qu'au raisonnement. S'il a moins créé en histoire naturelle que d'autres naturalistes plus illustres et plus universels que lui, il a du moins beaucoup et très-bien observé, et ses recherches ont eu une part considérable dans les travaux scientifiques de la fin du siècle dernier et dans le commencement de celui-ci. Particulièrement dans l'insectologie et dans la botanique, dans la physiologie des plantes et des animaux, dans l'examen des phénomènes de leur reproduction, il a rendu de véritables services. Ses systèmes, comme tous les systèmes possibles, sont fondés sur des hypothèses contestables; mais quel est le philosophe dont on ne puisse dire la même chose? Sa Palingénésie n'est qu'une ingénieuse théorie; mais, outre de nobles et grandes pensées, elle ren-

ferme une immense quantité de faits très-précieux sur les trois règnes de la nature et des considérations de la plus haute importance. En voilà, il nous semble, assez pour que nous soyons justifié d'avoir voulu conserver quelque chose de la physionomie de cet homme remarquable et pour faire excuser les imperfections de notre travail.

FIN DE LA VIE DE BONNET.

NOTES

Note 1, page 7.

Calandrini, né en 1703, à Genève, où il mourut en 1758, fut professeur de mathématiques à l'Académie de cette ville, ensuite conseiller d'État et trésorier de la république. C'était un savant profond et un excellent observateur de la nature. Il a publié : *Theses de vegetatione et generatione plantarum*, Genève, 1734, in-4°. Bonnet le cite avec éloge dans son *Traité de l'usage des feuilles*. Il dit même qu'il lui doit la principale idée de son travail. Calandrini a travaillé à la première édition des principes mathématiques de Newton, publiée à Genève, en 1739; il l'enrichit d'un traité élémentaire des sections coniques et de plusieurs notes. En 1750, il se démit de sa chaire de professeur de philosophie en faveur de son ami Cramer, et fut nommé conseiller d'État et trésorier, places dans lesquelles il ne mérita pas moins bien de sa patrie que dans l'enseignement.

Cramer (Gabriel), qu'il ne faut pas confondre avec plusieurs savants du même nom, naquit à Genève, le 31 juillet 1704. Après avoir donné des preuves de sa capacité par des thèses qu'il soutint sur la nature du son, il disputa avec honneur dans un concours la chaire de philosophie de Genève. Calandrini, son

rival, l'emporta, mais sans que ce triomphe affaiblît l'amitié qui les unissait, et le conseil de la république ayant établi une chaire de mathématiques, en 1724, ils en firent les leçons tour à tour. En 1727, Cramer voyagea pour connaître les hommes remarquables de son temps. Il se lia à Bâle avec les Bernouilli, et se fit également apprécier en Angleterre et en France; de retour dans sa patrie, il se livra en entier à l'étude, acquit des connaissances très-étendues en tout genre et occupa des places importantes dans le service de l'État. Sa réputation le fit nommer, en 1750, professeur de philosophie sans avoir concouru, mais il n'en jouit pas longtemps, et mourut en 1752, à Bagnols, où il avait été rétablir sa santé fatiguée par le travail. Parmi ses ouvrages, on remarque son *Introduction à l'analyse des lignes courbes algébriques*, Genève, 1750, in-4°. Ce traité parut deux ans après l'*Introductio in analysin infinitorum* d'Euler, et, malgré cette redoutable concurrence, l'ouvrage de Cramer mérita l'attention de tous les hommes versés dans les mathématiques. Il contribua à la publication d'une édition des œuvres de Jean et de Jacques Bernouilli. Il fut membre de l'Académie de Berlin, de la Société royale de Londres, de l'Institut de Bologne, et obtint, en 1731, le premier accessit du prix proposé par l'Académie des sciences de Paris sur la cause de l'inclinaison de l'orbite des planètes. Jean Bernouilli, qui remporta le prix, disait qu'il le devait aux soins qu'il avait pris pour ménager le système de Descartes qui prévalait encore alors.

Note 2, page 8.

Entretiens physiques, du P. Regnault, savant et estimable jésuite, né à Arras, en 1683, mort en 1762, fut professeur de mathématiques au collége Louis le Grand, et composa plusieurs ouvrages utiles, entre autres : *Entretiens physiques d'Ariste et d'Eudoxe*, ou la *Physique nouvelle en dialogues*, 5 vol. in-12. 1755, et plusieurs autres ouvrages estimables, mais oubliés aujourd'hui. Il était zélé cartésien.

Note 3, page 12.

Verrheyen. — Nous ne trouvons ce nom dans aucun recueil; nous pensons, d'après les ouvrages de Bonnet, que ce doit être un anatomiste hollandais.

Note 4, Ibid.

La Bible de la nature, de Swammerdam. — Swammerdam, né en 1637, à Amsterdam, fut un illustre anatomiste et un insectologiste du premier ordre. Il fit ses études médicales à Leyde, puis visita la France et obtint le bonnet de docteur à Leyde en 1667. Il s'appliqua ensuite à l'anatomie de l'homme et découvrit la méthode au moyen de laquelle on rend les vaisseaux artériels et veineux plus visibles et plus faciles à disséquer en y injectant de la cire liquéfiée par la chaleur et diversement colorée. Plus tard, il préféra l'étude des insectes et appliqua ses soins à l'examen de leur organisation. Malheureusement, son application au travail finit par troubler ses facultés intellectuelles et il abandonna ses travaux. Il eut soin cependant de léguer son secret sur l'art d'injecter les cadavres au savant anatomiste Ruysch. Vers la fin de sa carrière, il se livra à de véritables accès de frénésie au milieu desquels il jeta au feu ce qu'il avait de ses écrits entre les mains; nous possédons néanmoins encore de lui d'importants ouvrages parmi lesquels nous citerons *Tractatus medicus de respiratione, usuque pulmonum*. Leyde, 1667, 1679, in-8°, 1738, in-4°. — *Histoire générale des insectes*, en hollandais. Utrecht, 1669, in-4°, traduit en français et en latin. Dans cet ouvrage, Swammerdam fait une classification des insectes qu'il fonde sur la structure et sur les métamorphoses de ces animaux; il les divise en quatre classes. — *Histoire de l'Éphémère*, en hollandais, traduite en latin. Londres, 1681, in-4°. L'éphémère est de l'ordre des névroptères; on sait qu'on l'appelle ainsi à cause

de la brièveté de sa vie qui n'est que d'un jour ; mais en compensation, il vit pendant deux à trois ans à l'état de larve.— *Biblia naturæ seu historia insectorum*, etc., 2 vol. in-fol. Leyde, 1737, 1738, traduit en allemand, en anglais et en français. C'est le chef-d'œuvre de Swammerdam et un ouvrage digne de la postérité. Il fut publié par les soins de Boerhaave, qui le trouva chez un libraire auquel Swammerdam, pressé par le besoin, l'avait vendu à vil prix. Il contient d'admirables observations sur la structure et l'anatomie des petits animaux et la description de leurs organes. Swammerdam se servait pour cela de petites aiguilles très-déliées qu'il aiguisait au microscope. Ce qui paraîtra sans doute étonnant, c'est que ce grand insectologiste, si habile dans la dissection des infiniment petits, ne portait pas le même degré de talent dans celle des animaux plus considérables, tels que les mollusques, par exemple, sur lesquels ses travaux n'offraient rien de remarquable. Il mourut en 1680.

Note 5, page 8 et suiv.

Réaumur. — La vie de Réaumur se rattache tellement à celle de Bonnet, et elle est si intéressante par elle-même, que nous croyons être agréable à nos lecteurs en leur donnant quelques détails sur cet ami constant de notre naturaliste auquel il fut attaché pendant toute sa carrière. Réné-Antoine Ferchault de Réaumur fut un des physiciens les plus illustres et un des savants les plus laborieux de la France. Peu d'hommes s'honorèrent par de plus utiles découvertes. Il naquit à La Rochelle, en 1683, et fit ses humanités chez les jésuites, puis il étudia le droit et les mathématiques ; ayant conçu de bonne heure un goût très-vif pour les sciences et jouissant d'une belle fortune, il voulut se consacrer tout entier à l'étude. Il vint à Paris en 1703 et n'ayant pas vingt ans. Mais le président Hénault, son oncle, qui réunissait autour de lui un grand nombre de savants, l'accueillit et lui servit de guide au-

milieu de la société. En 1708, ayant présenté à l'Académie des sciences plusieurs Mémoires sur la géométrie, cette société l'accueillit parmi ses membres, et, à dater de ce moment, il devint et fut pendant cinquante ans un de ses collaborateurs les plus assidus et les plus actifs.

L'Académie s'étant occupée d'une description des procédés des arts et métiers, il en prit occasion pour s'instruire sur les matières qui touchaient aux arts industriels et pour y faire des recherches importantes. En s'occupant de l'art du cordier, il découvrit, contre l'opinion commune, que la torsion diminue la force des cordes, et prouva ce résultat par des expériences exactes. En 1713, il en fit d'autres non moins utiles sur la ductilité de l'or. En 1715, s'occupant de la fabrication des perles, il apprit à connaître la substance qui leur donne de l'éclat et rendit compte à ce sujet de la constitution et de la formation de l'écaille des poissons. En s'occupant des pierres précieuses connues sous le nom de turquoises, il constata qu'elles n'étaient autre chose que les dents fossiles d'un grand animal antédiluvien appelé mastodonte. En 1722, il étudia la meilleure manière de faire l'acier, perfectionna sa fabrication et publia ses découvertes dans le traité intitulé : *Traité sur l'art de convertir le fer en acier et d'adoucir le fer fondu.* Ce fut par suite des mêmes recherches qu'il imagina la fabrication du fer-blanc que la France ne produisait pas alors et que nous tirions exclusivement de l'étranger. Ses travaux parurent au Régent, qui gouvernait alors la France, dignes d'une récompense honorable, et Réaumur reçut une pension de 12,000 livres. Ayant observé la manière dont les métaux fondus se refroidissaient, il en tira d'utiles remarques et jeta ainsi les premières bases de la cristallographie qui fut depuis développée par le célèbre Haüy.

De 1717 à 1729, son attention se porta sur la fabrication de la porcelaine, art encore imparfait en France et auquel il fit faire d'immenses progrès. Il chercha le moyen de faire la porcelaine dure et contribua beaucoup à cette découverte. Il sut également donner au verre une blancheur et une opacité qui le rendent presque semblable à la porcelaine. Ses

essais se portèrent ensuite sur l'incubation artificielle, et les meilleurs moyens de faire éclore et de conserver les œufs (nous en avons parlé dans la vie de Bonnet), sur la manière de faire ou d'imiter la pourpre des anciens, sur l'emploi de la soie qu'il chercha à perfectionner; il avait eu même l'idée d'utiliser la toile des araignées pour en faire un tissu. En 1751, il fit connaître son nouveau thermomètre fondé sur l'emploi de deux points extrêmes : la congélation de l'eau comme point inférieur et l'ébullition comme point supérieur. L'usage général a consacré l'utilité de cet excellent instrument qui est d'un emploi si simple et si commode; aujourd'hui en substituant la division centésimale à la division en 80 degrés, on n'a fait que l'approprier à nos idées, sans pour cela diminuer la valeur de la découverte qui est originairement due à Newton. L'avantage de ce précieux instrument, c'est la fixité de ses deux points de graduation qu'il est toujours facile de retrouver et de constater partout, et qui sont invariables quand les circonstances sont les mêmes. Les recherches nécessaires pour arriver à l'exécution parfaite de son thermomètre furent accompagnées d'expériences sur la chaleur, les mélanges frigorifiques, l'évaporation et diverses parties de la météorologie à laquelle il contribua à donner l'essor. Il reprit ensuite ses Mémoires sur l'histoire naturelle, et fit connaître, en 1720, comment les zoophytes, les mollusques et les étoiles de mer exécutent leur mouvement progressif. Il constata les phénomènes curieux de la reproduction des pattes coupées dans les écrevisses et les homards. On verra, dans la vie de Bonnet, que le naturaliste génevois avait continué ces expériences et qu'il était arrivé à de curieux résultats. Il décrivit l'organe électrique de la torpille. Puis viennent des mémoires sur l'or contenu dans le sable de plusieurs de nos rivières, sur les mines de Falun ou coquillages fossiles existant en Touraine et dont il analysa la constitution, et des remarques sur la différence de la digestion des aliments entre les oiseaux carnassiers et les granivores.

Mais, malgré l'utilité de tous ces travaux, le titre le plus

solide et le plus durable peut-être de ce savant illustre est, nous le croyons, les *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, dont 6 vol. in-4° parurent de 1734 à 1742. Cet ouvrage, plein de la plus étonnante érudition et fruit des recherches les plus exactes et les plus consciencieuses, est un véritable chef-d'œuvre dans son genre. Les parties que nous en avons lues en écrivant la vie de Bonnet nous ont charmé par l'exactitude des détails, le fini de l'analyse, la quantité de faits qui y sont rapportés, les détails précieux sur l'instinct et sur les mœurs des petits animaux. L'histoire des abeilles est à elle seule un traité des plus importants, elle résume tout ce qui a été vu et écrit jusque-là.

Nous avons indiqué dans l'introduction de cet ouvrage la division des matières de chacun des six volumes qui composent l'*Histoire des insectes*, elle suffit pour faire comprendre l'importance de ce précieux ouvrage. Ajoutons que dans chaque volume une préface très-étendue sert d'introduction en même temps que de résumé de toutes les matières contenues dans le volume.

Le traité des insectes de Réaumur met le sceau à la réputation de ce naturaliste, qui aurait sans doute occupé le premier rang en France, si Buffon n'eût existé. Il fut aussi le premier qui forma une collection zoologique, et Brisson, qui en était le conservateur, y a puisé les principaux matériaux de son ouvrage sur les quadrupèdes et de sa grande histoire des oiseaux. Cette collection des oiseaux de Réaumur a fait le fond de celle du Muséum d'histoire naturelle, et nous avons vu à la bibliothèque du même établissement plusieurs manuscrits et un grand nombre de figures de la main de ce même savant. Le reste de la vie de Réaumur se passa tantôt dans sa maison du faubourg Saint-Antoine, tantôt dans une de ses terres en Saintonge, tantôt dans sa maison de campagne de Bercy, près Paris. Il occupait dans la capitale une maison située rue de la Roquette, et c'était là où il recevait toute espèce de visites, toujours prêt à montrer au public toutes ses inventions et à les lui expliquer en détail; il faisait aussi voir le cabinet

d'histoire naturelle qu'il y avait formé. Réaumur admettait, sans distinction, tous les curieux qui se présentaient à sa porte, et personne ne sortait de chez lui sans être comblé d'attentions et de prévenances. Il mourut le 18 octobre 1757, âgé de 74 ans, des suites d'une chute qu'il fit en voiture. Il légua à l'Académie ses ouvrages manuscrits, qui consistent en cent trente-huit portefeuilles remplis d'ouvrages commencés ou complets, et d'observations de toute espèce. On y trouve la plus grande partie de l'histoire des arts, presqu'en état d'être publiée. Son éloge, composé par Granjean de Fouchy, fait partie du recueil de l'Académie des sciences (année 1757). Nous avons cru devoir donner des détails circonstanciés sur cet homme remarquable, à cause de sa longue liaison avec Bonnet et le sujet de cet ouvrage.

Note 6, page 12.

Marcel *Malpighi*, célèbre médecin et anatomiste, naquit près de Bologne en 1628. Il avait commencé par embrasser la carrière de la médecine, et fut reçu docteur en 1653. Nommé professeur en 1656, il se livra à toutes sortes de recherches sur la physiologie et l'histoire naturelle. Il fut nommé membre de la Société royale de Londres, en 1669, et mourut en 1694. Malpighi s'est surtout illustré par ses nombreuses recherches sur les parties les plus délicates, non-seulement de l'organisation de l'homme, mais aussi de celles des animaux et des plantes. Malgré l'excellence de ses travaux, on lui a reproché quelques erreurs dues à des écarts d'imagination, aussi fut-il en butte à beaucoup de critiques. Il a le mérite d'avoir employé avec succès le microscope simple dans ses recherches anatomiques. Il a pu ainsi découvrir la circulation du sang dans la grenouille. On a de lui un grand nombre d'ouvrages parmi lesquels nous citerons les suivants dont les titres sont en latin : *Observations sur les poumons; — Traité de la structure des viscères; — Dissertations sur les vers à soie; — Anatomie des plantes.* On a publié le recueil complet de ses œuvres. Londres, 1686, 2 vol. in-fol.

Note 7, page 21.

De Geer (baron Charles de), naturaliste suédois. — Il passa une partie de son enfance et de sa jeunesse en Hollande, où il prit le goût de l'histoire naturelle en examinant des vers à soie dont on lui avait fait présent et en s'entretenant avec le célèbre Müschenbroeck. Il retourna ensuite compléter ses études en Suède et suivit le cours de Linnée. Un héritage le fit possesseur d'une des plus grandes fortunes de la Suède, et dès lors il l'employa tout entière à des travaux scientifiques et à des entreprises utiles. L'Académie de Stockholm l'admit parmi ses membres. Ayant recueilli un grand nombre d'observations sur l'insectologie, il les publia en français sous le titre de : *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, Stockholm, 1752-1778, 7 vol. in-4° avec figures. Cet ouvrage contient la description de plus de quinze cents espèces, et lui mérita le nom de Réaumur suédois. Il est peut-être moins agréable à lire que Réaumur, mais il est aussi plus méthodique sans être pour cela moins exact. Les Mémoires de de Geer et de Réaumur sont les meilleurs et les plus complets sur l'histoire des insectes. Ils sont aussi les plus riches en faits et en descriptions, et dans tous deux les figures sont bien dessinées. Cet ouvrage est encore consulté aujourd'hui. Le septième et dernier volume n'a paru qu'en 1778, après la mort de l'auteur. Il renferme une méthode de classification fondée sur la nature des ailes pour les insectes ailés et sur la nature des métamorphoses pour ceux qui en sont dépourvus.

Note 8, page 22.

Valmont-Bomare (Jacques-Christophe). — Nous aurons quelquefois l'occasion de citer ce naturaliste peut-être un peu trop oublié. Il naquit à Rouen, le 17 septembre 1731, fit d'excellentes études et se distingua surtout dans la langue

grecque. Il avait été destiné à la carrière du barreau, mais il préféra étudier les sciences et s'attacha à tout ce qui concernait l'histoire naturelle. Recommandé au ministre d'Argenson, il obtint l'honneur d'être envoyé pour exécuter divers voyages comme naturaliste du gouvernement. Il visita successivement les Alpes, les Pyrénées, la Suisse et l'Italie, l'Allemagne, l'Angleterre, la Suède et même la Laponie et l'Islande, dont il examina les phénomènes volcaniques et géologiques. Partout il étudia les curiosités scientifiques et naturelles et se lia avec les savants les plus distingués. De retour dans sa patrie, en 1756, il forma un cabinet d'histoire naturelle qu'il mit à la disposition de tous ceux qui désiraient s'instruire. Les cours qu'il ouvrit ensuite et qui furent assidûment suivis lui valurent une réputation universelle. Des propositions lui vinrent même des pays étrangers pour s'y établir et y enseigner. Mais il refusa de quitter la France et ses élèves. Ses cours continuèrent jusqu'en 1806, époque où il sentit ses forces diminuer et s'éteindre. Il mourut le 24 août 1807. Il était membre de l'Académie des sciences et des plus célèbres académies étrangères. Son premier ouvrage fut un catalogue d'un cabinet d'histoire naturelle dans lequel il fit connaître tous les objets qu'il avait recueillis lui-même. Il publia ensuite un traité de minéralogie ou nouvelle exposition du règne minéral. Paris, 1762, 2 vol. in-8°. Mais le véritable titre à la gloire de Valmont-Bomare est son *Dictionnaire raisonné universel d'histoire naturelle*. Cet ouvrage parut d'abord en sept volumes in-8°. Paris, 1765. La dernière édition est en quinze volumes. Ce dictionnaire était alors le meilleur qui eût été composé, et l'on peut encore aujourd'hui en lire plusieurs parties avec beaucoup d'intérêt. On y trouve surtout avec plaisir un grand nombre de passages empruntés à Buffon, à Réaumur et à tous les grands naturalistes de son époque. Valmont-Bomare passait une partie de la belle saison à Chantilly, où il avait une petite maison que les habitants montrent encore avec plaisir, à cause de tout le bien qu'il fit dans le pays.

Note 9, page 25.

Trembley (Abraham), naturaliste génevois, ami de Bonnet, né en 1700, montra de bonne heure de grandes dispositions pour les sciences. Ses parents l'avaient destiné à la carrière ecclésiastique; mais ne se sentant point de goût pour ce ministère, il résolut de voyager. Accueilli en Hollande par le comte Bentinck, résident anglais à La Haye, il se chargea de l'éducation de ses enfants. Il employait les loisirs de l'été à l'étude de l'histoire naturelle. Ce fut pendant une de ses excursions à la campagne qu'il aperçut pour la première fois dans les fossés du château le polype à bras appelé aujourd'hui hydre. Cet animal avait déjà été observé par Leuwenhœk, mais Trembley eut le mérite de faire connaître ses mœurs, ses habitudes et toute son histoire. Pendant quatre ans, il fit toutes les observations possibles sur l'organisation de ce singulier animal qui a une telle ressemblance avec la plante que beaucoup de naturalistes l'avaient confondu avec elle. Il appartient à Trembley d'avoir constaté son animalité par des expériences décisives. Il observa le petit polype et le vit distinctement étendre ses bras comme des filets, saisir de petits insectes, les introduire dans l'ouverture qui lui sert de bouche, les dévorer et les rejeter après s'en être assimilé la substance. Il vit aussi que le polype, divisé en plusieurs morceaux ou tronçons, se reproduisait de bouture comme une plante. Il fit aussitôt part de ses découvertes à ses amis et à Réaumur, qui l'engagèrent à les publier. Il fit paraître, en 1744, son ouvrage sous le titre de : *Mémoire pour servir à l'histoire d'un genre de polype d'eau douce à bras en forme de cornes*, dont les dessins furent faits par le célèbre Lyonnet, qui apprit à graver tout exprès pour exécuter ces planches, qui sont très-soignées. Trembley fut reçu membre de la Société royale de Londres et correspondant de l'Académie des sciences. Il composa même quelques ouvrages sur des sujets religieux, et mourut univer-

sellement estimé et regretté en 1784. Son fils, Jean Trembley, a composé un éloge de Bonnet que nous avons souvent consulté.

Note 10, page 39.

Herrenschwand, médecin suisse, exerça avec succès son art à Londres, à Paris, en Allemagne, et mourut à Berne en 1796. Depuis 1779, il vécut à Berne, où il publia sa Médecine domestique, 1 vol. in-4°, 1788. Il est connu principalement pour un spécifique contre le ver solitaire qu'il employa avec succès et dont les principaux éléments étaient la gomme-gutte et la racine de fougère.

Note 11, page 40.

Vallisneri (Antoine), naturaliste, naquit aux environs de Modène, et se rendit célèbre par ses travaux sur l'histoire de l'homme, des animaux et des plantes. Il fit ses études chez les jésuites, puis il étudia la médecine et fut élève de Malpighi. Il se rendit à Venise en 1687 et s'y maria. Dès lors, consacré tout entier à ses travaux, il entreprit de former une vaste collection d'objets d'histoire naturelle. Il s'occupa, comme Malpighi, de l'anatomie du ver à soie, et répéta les expériences de Redi sur l'organisation des insectes. Encouragé par les premiers succès qui suivirent ces travaux, il publia, dans la *Galeria di Minerva*, journal imprimé à Venise, un mémoire intitulé : *Origine curieuse de quelques insectes.* Il s'efforçait de prouver que tous les insectes commencent leur développement dans un œuf. En 1700, la chaire de médecine de l'Université de Padoue lui fut proposée, et il l'occupa avec distinction. Pendant quelque temps, il eut à lutter contre les préjugés des vieux professeurs qui redoutaient toutes les innovations scientifiques; mais bientôt l'amour de la vérité l'emporta, et il se mit à enseigner ouvertement le résultat des nouvelles découvertes en anatomie et en physiologie. Ses oc-

cupations étaient presque continuelles et ses délassements n'étaient qu'un changement d'études. Après avoir travaillé longtemps sur la médecine et l'insectologie, il étudia encore d'autres branches de l'histoire naturelle, la botanique, la physique, le cours des eaux et l'origine des sources. Il mourut à Padoue, le 18 janvier 1730, après avoir été comblé d'honneurs par le duc de Modène et par les princes de son époque, parmi lesquels nous citerons l'empereur Charles VI, à qui Vallisneri avait dédié l'un de ses ouvrages.

La vie de ce grand naturaliste fut tout entière consacrée aux sciences et il leur donna une puissante impulsion. Il combattit avec succès le système des générations spontanées. Parmi ses ouvrages, nous citerons, outre celui que nous avons déjà mentionné, *Premier recueil d'observations et d'expériences tirées de la galerie de Minerve*, Venise, 1710, in-8°. — *Considérations et expériences sur la génération des vers du corps humain*, Padoue, 1710, in-4°. Il y soutient l'opinion que tous les vers du corps humain viennent du premier homme, opinion que nous voyons combattue par Bonnet. — *Lettres diverses concernant l'histoire médicale et naturelle*, Padoue, 1713, in-4°. — *Histoire du caméléon africain et divers autres animaux d'Italie*, Venise, 1715, in-4°. — *Leçons académiques sur l'origine des fontaines*, Venise, 1715, in-4°. Il y soutient que l'origine des sources n'est point dans la mer, mais dans les pluies et les neiges. — *Histoire de la génération de l'homme et des animaux*, etc. (Le titre de cet ouvrage est très-développé et en explique complétement le but.) C'est le plus important de tous les ouvrages de Vallisneri. Il lui coûta trente ans d'observations. Aussi Buffon l'estimait-il singulièrement et le considérait comme ayant rassemblé tout ce que l'on avait découvert de mieux sur cette matière. On peut voir là-dessus ce qu'en dit notre grand naturaliste dans les chapitres V et VIII de l'histoire des animaux (tome II, édition in-4°). — *Des corps marins qui se trouvent sur les montagnes et de leur origine, et de l'état du globe avant le déluge.* — *Anatomie de l'autruche.* Les œuvres complètes de

Vallisneri ont été recueillies à Venise, 1733, 3 volumes in-folio.

Note 12, page 40.

Redi (François), né en 1626, à Arezzo, fut un des meilleurs observateurs de son temps. Il se fit connaître par d'excellentes études en médecine. Ses succès lui valurent la place de premier médecin du grand-duc de Toscane, Ferdinand II, et ensuite de Côme III. Il rendit des services à la science médicale, par la justesse de ses observations, et son application à l'étude du corps humain. Il s'occupa beaucoup d'histoire naturelle, particulièrement des insectes, et combattit le préjugé qui consistait à croire qu'ils naissaient quelquefois de la corruption, mais il se trompa sur d'autres points, comme lorsqu'il supposait aux espèces dont il n'avait pas découvert les organes de reproduction une âme sensitive à laquelle il attribuait leur origine. Il fit de très-bonnes observations sur la vipère, sur les larmes de verre, connues sous le nom de larmes bataviques, sur les sels artificiels, sur les vers intestinaux, enfin sur diverses parties de l'histoire naturelle, de la physique et de l'anatomie. Il était membre de l'Académie del Cimento à laquelle il communiquait toutes ses expériences. Nous indiquerons principalement de lui : *Observations sur la vipère*, Florence, 1664. — *Expériences sur la génération des insectes*, 1668, souvent citées. — *Lettres sur l'invention des lunettes*, 1678. — *Observations sur les animaux vivants qui se trouvent dans d'autres animaux vivants*, 1684. Il y traite principalement des vers intestinaux et indique le mercure comme le meilleur moyen de les détruire. Plusieurs ouvrages de littérature et des lettres, en 3 vol. in-4°, 1779-1795, remplis d'observations intéressantes sur l'histoire naturelle. Fabroni a écrit la vie de ce naturaliste dans le tome III des *Vitæ illustrium Italorum*.

Note 13, page 40.

Hartsoëker (Nicolas), savant hollandais, né en 1656, à

Gouda, se fit remarquer par des travaux sur la physique et sur l'histoire naturelle, et dirigea principalement son attention sur les objets microscopiques. Il se rendit très-habile dans l'art de fabriquer des microscopes simples au moyen de globules de verre qu'il faisait fondre à la flamme d'une bougie; c'est avec ces petits instruments qu'il sut rivaliser avec Leuwenhoek, le suivre et même l'égaler dans ses principales découvertes. Ce fut également ainsi qu'il observa les animalcules microscopiques et qu'il les suivit dans toutes leurs transformations. Il fut encouragé dans ses travaux par Huyghens et par Cassini. C'est d'après les conseils de cet astronome qu'il commença à construire des télescopes. Ses premiers essais ne réussirent pas d'abord, mais il finit par atteindre et surpasser Campani, l'un des meilleurs constructeurs de son époque. En 1694 parut son *Essai de dioptrique* dans lequel il ne s'occupe pas seulement des phénomènes de lumière, mais des lois de la nature en général. Il fut en relation avec Leuwenhoek, mais il eut le tort de se brouiller avec lui pour des sujets frivoles. Nous ne parlerons pas ici de ses hypothèses philosophiques, car il s'occupa beaucoup de cette science, et donna souvent cours à son imagination sur des sujets de métaphysique. Il fut l'ami de Malebranche et du marquis de Lhospital. Pierre le Grand le rencontra à Amsterdam et fut charmé de sa conversation et de ses connaissances. Le czar désirait l'emmener en Russie, mais Hartsoëker ne voulut pas quitter sa patrie. Il accepta cependant la place de professeur de mathématiques et de philosophie chez l'électeur Palatin, à Dusseldorff, en 1704, et revint finir ses jours en Hollande, où il mourut en 1725. On a de lui un *Traité de physique*, publié à Amsterdam.

Note 14, page 40.

Leuwenhoek (Antoine), naturaliste célèbre, remarquable surtout par la perfection de ses expériences microscopiques. On peut dire qu'il fut le premier dans ce genre pour la finesse

et la patience de ses observations. Il naquit à Delft en 1632, et mourut en 1723. Le talent tout particulier qu'il avait pour tailler des verres propres à la fabrication des microscopes et des lunettes lui créa d'abord une supériorité dans ce genre. Il en acquit ensuite une très-grande comme physiologiste et anatomiste, par l'étonnante variété de ses recherches sur l'organisation du corps humain. Ses travaux sur les objets microscopiques sont extrêmement considérables et s'étendent sur toutes les parties qui composent le corps humain et celui des divers animaux. On lui doit des observations excellentes sur les différents liquides des corps organisés, sur le sang, le lait, sur la constitution de la fibre musculaire, des fibres végétales. Il étudia aussi la structure du cristallin et décrivit avec exactitude la forme des lames qui composent cet organe. Il examina avec la plus sérieuse attention les animalcules contenus dans les liqueurs séminales des différents animaux. On peut voir le détail de ces observations dans les premiers volumes de l'histoire naturelle de Buffon. L'habileté de Leuwenhoek dans l'art de disséquer les petits insectes est restée sans égale. Il se servait pour cela de petites aiguilles très-effilées, avec lesquelles il séparait les parties les plus ténues. Lorsque Pierre le Grand vint visiter la Hollande, Leuwenhoek fut invité à venir le voir et à lui apporter ses admirables microscopes. Les œuvres complètes de Leuwenhoek ont paru sous le titre de : *Arcana naturæ detecta*, 4 vol. in-4°, 1695-1699.

Note 15, page 41.

Butini (Jean-Antoine), né à Genève en 1723, d'une famille de médecins très-connus dans la Suisse française, fut reçu docteur en médecine en 1746, écrivit plusieurs ouvrages sur la médecine et sur la religion.

(Voy. l'*Histoire littéraire de Genève*, par Sennebier.)

Note 16, page 42.

Müller (Othon-Frédéric), qu'il ne faut pas confondre avec

plusieurs autres savants du même nom. Celui-ci, l'un des observateurs les plus laborieux et les plus exacts du dernier siècle, naquit à Copenhague en 1730. Son application au travail lui fit surmonter la mauvaise fortune et il se créa bientôt une position indépendante en se livrant à l'éducation. Ce fut alors qu'il put donner carrière à son goût pour l'histoire naturelle. Non-seulement il apprit à étudier les animaux et les plantes, mais il s'exerça avec succès à les décrire et à les dessiner. Plusieurs voyages complétèrent son instruction. Il publia un premier ouvrage en 1763 sur les champignons et plus tard une histoire des insectes et une *Flore de la province* qu'il habitait. En 1771, il fit paraître en allemand un vol. in-4° sur certains vers d'eau douce et d'eau salée, où il traitait particulièrement des animaux articulés et à sang rouge, appelés aphrodites et néréides, et qui venaient d'être observés par Bonnet. Un ouvrage plus important encore fut celui qu'il publia en latin, en 2 vol. in-4°, 1773 et 1774, sur les vers de terre et d'eau douce. Il y traite d'abord des animalcules infusoires, c'est-à-dire ces petits êtres presque invisibles qui vivent dans les infusions. Il en découvrit un grand nombre et les classa par ordres et par genres. La seconde partie traite des intestinaux. La troisième partie est consacrée à la description des coquillages. Il composa ensuite un autre traité sur les araignées aquatiques et un autre sur les entomostracés, sorte de petits animaux aquatiques. Tous ses travaux sont remarquables par une prodigieuse patience et par les découvertes les plus originales et les plus neuves. A sa mort, arrivée en 1784, il laissa encore une histoire complète des animaux infusoires, en un vol. in-4°, orné de 50 planches.

Note 17, page 42.

Ducrotay de Blainville (Henri-Marie), né à Arques, en 1779, entra d'abord dans une école militaire, essaya successivement de diverses carrières sans pouvoir parvenir à se créer un avenir, puis enfin se fixa à celle de l'histoire naturelle. Il étudia la

physique sous Lefèvre-Gineau, la zoologie et l'anatomie sous Cuvier, qui, voyant et appréciant ses heureuses dispositions et ses talents, lui offrit de partager ses travaux, proposition qu'il accepta d'abord; mais bientôt son caractère entier et son humeur difficile le séparèrent de cet illustre maître. En 1832, la science ayant perdu ce grand naturaliste, Blainville fut nommé professeur à sa place, et dès lors soutint avec honneur la réputation d'excellent anatomiste, en exposant ses idées d'une manière aussi éloquente que lumineuse. Il imagina une nouvelle classification du règne animal fondée sur des idées toutes différentes de celles de Cuvier, et publia divers écrits importants sur la zoologie. Il mourut en 1850, frappé subitement d'apoplexie. Ses principaux écrits sont : *De l'Organisation des animaux* ou *Principes d'anatomie comparée*, 1822. — *Manuel de malacologie et de conchyliologie*, 1825, avec atlas. — *Cours de physiologie générale et comparée*, 3 vol. in-8°, 1829-1830. — *Manuel d'actinologie et de zoophytologie*, 1 vol. in-8°, 1837. — *Histoire des sciences de l'organisation*, 1845, 3 vol. in-8°.

Note 18, page 42.

Rudolphi (Charles-Armand), né en 1771, à Stockholm, mort en 1832, se distingua de bonne heure dans les sciences naturelles et soutint avec éclat une thèse de médecine sur les vers intestinaux qui le fit recevoir docteur. Il travailla avec ardeur sur la botanique, l'anatomie, la médecine et l'histoire naturelle. En 1810, il fut nommé professeur d'anatomie et de physiologie à l'Université de Berlin. Il eut l'honneur d'augmenter considérablement le musée anatomique de cette ville. On lui doit environ quatre mille pièces de cette collection. Parmi un grand nombre de publications utiles, nous citerons : *Observationes circa vermes intestinales*, 1793 et 1795. Deux parties in-4°. — *Anatomie des plantes*. — *Mémoires sur l'anthropologie et l'histoire naturelle*, et surtout l'*Histoire naturelle des entozoaires* ou vers intestinaux, puis encore : *Vue générale des entozoaires*, qui contient 993 espèces.

Note 19, page 42.

LETTRE DE BONNET A RÉAUMUR.

Voici une lettre assez curieuse de Bonnet à Réaumur sur le fourmi-lion et sur les mœurs de certaines espèces d'araignées. Cette lettre, dont nous présentons ici un extrait, se trouve en original à la bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle, et provient de la bibliothèque de feu M. Huzard. Elle appartient à la jeunesse de Bonnet. Il avait alors vingt ans.

« MONSIEUR,

« Il y a quelques années que je lus pour la première fois « dans le *Spectacle de la nature* l'histoire du fourmi-lion. « Frappé de l'industrie de cet insecte, je souhaitai extrême- « ment de l'observer. Je ne fus pas longtemps à me satisfaire « et à jouir du plaisir de lui voir exécuter sous mes yeux « une partie de ses opérations. Elles me charmèrent. Dès lors « j'ai continué à me procurer cet amusant spectacle en tenant « à l'ordinaire un certain nombre de ces insectes dans mon « cabinet. Mes observations m'ont conduit à quelque chose « de nouveau, du moins n'ai-je pas lieu de croire que ce que « j'ai vu ait été connu de ceux qui nous ont fait connaître « ce petit animal et qui l'ont le plus étudié. Il n'en sera sans « doute pas de même par rapport à vous, Monsieur, aussi « n'osé-je pas me flatter que ma découverte aura pour vous « les mêmes charmes qu'elle a eus pour moi. Mais comme je « dois vous rendre un compte exact de tout ce que je crois « avoir observé de nouveau et que j'y suis engagé par la ma- « nière obligeante dont vous avez bien voulu recevoir mes « autres observations, je me suis hasardé à vous la commu- « niquer, me confiant toujours dans cette même bonté et dans « cette même indulgence qui m'ont supporté jusqu'ici. Voici « donc la petite anecdote qui m'a paru devoir être ajoutée à « l'histoire de notre insecte.

« Lorsque le fourmi-lion veut jeter hors de sa fosse les pe-

« tites pierres, les petits grains de gravier qui s'y trouvent « mêlés avec le sable, il les met sur ses cornes, et d'un mou- « vement brusque, mais compassé, il les lance bien loin hors « de son trou. C'est ce que M. Poupart et M. l'abbé Pluche « ont fort bien décrit. Mais ces Messieurs ne nous ont point « dit comment l'insecte s'y prenait lorsque ces pierres étaient « d'une grosseur à ne pas lui permettre de les lancer avec « ses cornes. Abandonne-t-il alors l'endroit où il s'était « d'abord établi pour aller tendre ses filets ailleurs? ou reste- « t-il dans sa fosse avec la pierre qu'il n'en a pu tirer? ou « enfin vient-il à bout de s'en débarrasser, et pour cet effet « quels moyens, quelle force met-il en œuvre? Cela, ce me « semble, demandait d'être éclairci, d'autant plus qu'il est « assez ordinaire de trouver des fosses de fourmi-lion dont « le dedans est garni d'une terre extrêmement fine, pendant « que les bords sont environnés de pierres très-grosses par « rapport à l'insecte.

« A force d'observer, j'ai eu le bonheur de découvrir tout « le secret de la manœuvre. J'ai vu, et cela plusieurs fois, « que lorsque le fourmi-lion travaillant à sa fosse vient à ren- « contrer une pierre trop pesante pour qu'il la puisse mettre « dehors à sa manière ordinaire, il sort de terre, il cesse « d'être caché pour l'observateur comme il l'est ordinaire- « ment; il amène son derrière sous le milieu de la pierre de « façon que le centre de la pesanteur appuie sur la ligne du « milieu de son dos, il la pousse ensuite vers le haut de l'ou- « verture en reculant par petites secousses, et, sitôt qu'il sent « qu'elle penche plus d'un côté que de l'autre, il y porte vite « son dos, il tâche de rétablir l'équilibre à peu près comme « nous faisons quand, soutenant une canne par une de ses « extrémités sur le bout d'un de nos doigts, elle vient à s'in- « cliner. On voit pour ainsi dire, avec une secrète inquiétude « mêlée d'admiration, tous les efforts qu'il fait pour y par- « venir; on voit les petits trémoussements qu'il donne à son « corps pour lui faire suivre jusqu'aux moindres mouvements « de la pierre.

« Par cette adresse, l'industrieux fourmi-lion gagne heu-
« reusement avec sa charge le haut de sa fosse. Il ne la laisse
« pas sur le bord parce qu'elle pourrait retomber. Il la pousse
« un peu plus loin, revient ensuite sur ses pas sans s'écarter
« et regagne ensuite son trou; mais il arrive quelquefois, et
« même assez souvent, que le pauvre fourmi-lion n'est pas
« heureux à faire garder l'équilibre à la pierre, surtout lors-
« qu'elle est un peu ronde ou que la pente de la fosse étant
« trop roide, elle roule par-dessus son dos et retombe dans
« le fond au moment qu'il était près d'atteindre le haut. Cet
« accident fâcheux ne le rebute point. Après s'être arrêté
« quelque temps comme pour penser à ce qu'il a à faire, il
« redescend, continue de travailler à évacuer le dedans de
« la trémie, et quand il vient à rencontrer pour la seconde
« fois le moindre caillou, il ne manque pas de le pousser
« vers le haut comme je l'ai rapporté. La patience de cet
« insecte est assurément admirable. Salomon renvoyait le pa-
« resseux à la fourmi, on devrait renvoyer à l'école du fourmi-
« lion ces gens impatients que les moindres difficultés rebu-
« tent. J'en ai observé qui, après avoir essuyé cinq à six
« catastrophes pareilles à celles dont j'ai parlé ci-dessus, ne
« perdaient point courage et qui parvenaient enfin au but
« désiré. Cette observation m'a souvent rappelé la fable de
« Sysiphe, condamné dans les enfers à rouler au haut d'une
« montagne une grosse pierre qui n'en a pas plutôt atteint le
« sommet qu'elle retombe dans le bas pour continuer son
« supplice. Si les poëtes eussent été plus amateurs des re-
« cherches naturelles qu'ils ne l'ont été, on pourrait croire
« qu'ils avaient puisé le fond de cette fable dans l'histoire de
« notre insecte; mais il y a plus d'apparence qu'elle n'est que
« le fruit de leur imagination. Quoi qu'il en soit, j'ai encore
« observé une petite particularité qui mérite qu'on la rap-
« porte. J'ai vu des fourmis-lions occupés pour la seconde fois
« à pousser vers le haut de leur fosse une grosse pierre, sui-
« vre par préférence le sentier ou pour mieux dire le sillon
« qu'ils avaient tracé dans le sable la première fois. Ils sem-

« blaient comprendre l'avantage qu'ils retiraient de ce sillon « dont les bords embrassant la pierre des deux côtés leur « aidaient à la maintenir en équilibre.

« Les naturalistes veulent que nous admirions la force pro- « digieuse de la fourmi dans le transport de ses fardeaux, « mais celle du fourmi-lion ne leur paraîtrait pas moins sur- « prenante s'ils en eussent vu comme moi pousser vers le « haut de leur trémie, malgré la roideur de leur pente, la « mobilité et la résistance du terrain, des pierres plus grosses « qu'eux et dont le poids à leur égard devait être bien con- « sidérable. C'est une proportion qu'il ne serait pas difficile « de savoir au juste et sur laquelle je n'ai pas encore fait toutes « les expériences que je m'étais proposé de faire. Ce n'est « pas, au reste, dans cette seule circonstance que le lion des « fourmis donne des marques de sa force; il n'en montre « pas moins, en entraînant vivantes sous le sable, malgré « tous leurs efforts, des chenilles d'un pouce de longueur et « d'une grosseur proportionnée. Elles ont beau se rouler sur « elles-mêmes à plusieurs reprises comme feraient des ser- « pents, se donner des mouvements très-violents, il en de- « meure le maître.

« Les savants qui ont écrit la vie de notre fourmi-lion « nous parlent de sa grande sobriété; ils nous disent qu'ils « en ont vu vivre six mois et plus dans une boîte exactement « fermée, où il n'y avait que du sable, et qu'ils leur ont vu « faire leur ouvrage à l'ordinaire et se changer ensuite en « nymphes. Voilà une autre qualité qui doit être ajoutée à la « patience. Mais il est vrai de dire, comme ces Messieurs « l'ont fort bien insinué, que c'est la nécessité qui rend le « fourmi-lion sobre. Un historien fidèle ne doit point taire « les défauts de son héros, de même qu'il ne tait point ses « vertus; ainsi je ne supprimerai point une expérience qui « ne fait pas trop d'honneur à la retenue du fourmi-lion. Je « jetai un jour dans la fosse d'un de ces insectes, presque « parvenu à son dernier accroissement, une des plus grosses « araignées domestiques après l'avoir étourdie pour lui ôter

« sa grande agilité. Il la saisit, l'entraîna sous le sable, mal-
« gré tous les efforts qu'elle fit pour se dégager, et en quel-
« ques heures la suça entièrement. Il n'y resta que les en-
« veloppes du ventre et du corselet avec les parties écailleuses
« comme la tête, les jambes, etc. Un repas si copieux pro-
« duisit l'effet qu'il y avait lieu d'en attendre. Le fourmi-lion
« était après si replet, ses anneaux étaient si distendus, qu'il
« ne pouvait se remuer qu'avec beaucoup de peine. Il parais-
« sait aussi avoir crû considérablement. La bonne chère le
« rendit paresseux : pendant plusieurs jours le glouton se
« tint tranquille, caché sous la terre, jusqu'à ce que la trans-
« piration ayant dissipé une partie de son embonpoint, il se
« fit une fosse, mais si petite, qu'elle donnait bien à entendre
« qu'il était rassasié. J'avais effectivement raison de penser
« qu'il bornait là son appétit. Cependant, ayant voulu le son-
« der, je lui servis une seconde araignée d'une aussi belle
« taille que la première. D'abord il parut faire difficulté d'y
« toucher. Il ne se remuait point. S'étant ensuite ravisé, il
« n'y laissa que la peau. Ce fut aussi son dernier repas. Il
« s'enfonça dans la terre quelques jours après pour s'y trans-
« former.

« J'attendis de ce fourmi-lion si bien nourri et dont la
« grosseur était extraordinaire une demoiselle proportionnée.
« Celle qui en provint ne fut pas néanmoins ni plus grande
« ni plus grosse que celles qui proviennent des fourmis-lions
« ordinaires. Apparemment que la substance des araignées
« est de nature à transpirer facilement à travers la peau du
« fourmi-lion, ou que l'augmentation de grandeur et de gros-
« seur ne s'étend qu'aux parties propres à ce dernier et non
« à celles qui sont propres à la demoiselle. Cette dernière
« conjecture paraît cependant contraire à ce qu'on voit arri-
« ver dans les chenilles dont les mieux nourries donnent les
« plus gros papillons. Ne pourrait-on pas encore soupçonner
« le sable ou la terre sèche de hâter la transpiration du fourmi-
« lion avant qu'il se soit renfermé dans sa coque? Ne ferait-
« elle point en quelque façon, à l'égard de cet insecte, ce

« qu'elle fait dans les cadavres qu'elle dessèche peu à peu? « Quoi qu'il en soit, je n'ai encore fait que cette expérience; « peut-être que si je l'avais réitérée comme j'ai le dessein de « le faire sur d'autres fourmis-lions, le succès en aurait été « différent.

« Puisque je suis venu, Monsieur, à vous parler des arai- « gnées à l'occasion du fourmi-lion, vous voudrez bien agréer « que j'aie l'honneur de vous faire part d'une observation qui « me paraît fort propre à montrer jusqu'où ces insectes por- « tent la tendresse pour leurs petits. Je mis à dessein, dans « la fosse d'un fourmi-lion, une de ces mères araignées qui « renferment leurs œufs dans un sac de figure ronde qu'elles « portent partout avec elles attaché à leur derrière. D'abord, « aidée de son agilité naturelle, elle se retira aisément du « coupe-gorge; mais l'ayant précipitée de nouveau, le fourmi- « lion, plus prompt cette fois que la précédente, saisit avec « ses cornes aiguës le sac aux œufs et se mit à l'entraîner « sous le sable pour en faire curée. L'araignée, fort surprise « de se sentir tirée en bas sans pouvoir distinguer à qui elle « avait affaire, fit tous ses efforts pour tirer de son côté et « pour tâcher de regagner avec son sac le haut de la fosse. « Mais la glu qui le tenait attaché à son derrière n'était pas « suffisante pour résister à de si terribles secousses, elle eut « recours à ses pinces. Elle eut beau tirailler, le sac aux œufs « s'enfonçait toujours plus sous le sable. Dans cette extré- « mité, il lui était aisé d'éviter de devenir la proie du fourmi- « lion. Elle n'avait qu'à lui abandonner le sac et s'enfuir. « Mais c'était là un sacrifice que sa tendresse ne lui permit « pas de faire. Elle aima mieux se laisser entraîner toute « vive sous le sable que d'abandonner ce qu'elle avait de plus « cher.

« Comme le sable me cachait tout ce qui se passait, je « voulus en retirer l'araignée pour voir si elle tenait encore « le sac aux œufs; mais je la tirai apparemment trop rude- « ment, ce sac resta au fourmi-lion.

« Depuis cette observation, je souhaitai de pouvoir obser-

« ver les petites araignées dans le temps qu'elles sortent du « sac pour grimper sur le corps de leur mère qui continue « de les porter ainsi partout avec elle, comme je l'avais lu « dans le *Spectacle de la nature* et dans le tome I^er^ de vos « Mémoires, page 13. Je profitai d'une occasion qui se pré- « senta quelques années après et que j'avais pour ainsi dire « négligée jusque-là. Un de mes chasseurs aux insectes « m'ayant apporté dans le mois de juillet dernier une des arai- « gnées en question de fort belle taille dont le sac était un « des plus gros et des mieux arrondis que j'aie vus, je la mis « dans une boîte que je couvris avec une plaque de verre « pour l'observer plus commodément. Pendant plusieurs jours « je ne vis rien de nouveau. Je prenais souvent plaisir, après « avoir découvert la boîte, à lui arracher, au moyen d'un « brin de bois, le sac aux œufs. Elle essayait d'abord de se « mettre par la fuite en sûreté. Mais quand je la serrais de « trop près, c'est alors qu'elle offrait un spectacle vraiment « touchant. Il n'y avait rien qu'elle ne mît en œuvre pour se « conserver la possession de ce précieux dépôt. Elle se cou- « chait dessus, l'embrassait avec ses jambes, elle le prenait « avec ses dents, elle tâchait d'écarter avec ses pattes le bout « du brin de bois; enfin, lorsque je devenais le plus fort, « quand je venais à bout de tirer le sac de dessous ses jam- « bes et que je commençais à l'amener vers moi, je la voyais « s'efforcer de tirer de son côté, se renverser sur ses jambes « de derrière, comme ferait un chien à qui un autre dispute- « rait sa proie. Si je continuais de forcer et que je l'obligeasse « de lâcher prise, elle donnait les mêmes marques de douleur « que celles de l'observation précédente. Elle se mettait en- « suite à chercher en marchant lentement, et, lorsque je lui « faisais retrouver son sac, elle se courbait dessus aussitôt, « le saisissait avec ses pinces et l'emportait. J'ai souvent ob- « servé avec plaisir cette araignée promener son derrière sur « la surface du sac. Il n'était pas difficile de deviner à quoi « tendait cette manœuvre; apparemment qu'en le lui enle- « vant j'en avais un peu endommagé le tissu qui demandait

« par conséquent d'être réparé. Elle y ajoutait de nouvelles « couches de soie. Ordinairement, elle restait tranquille à la « même place, et, quoique je renfermasse dans la boîte une « mouche, elle ne faisait pas mine de la vouloir prendre; elle « fuyait, au contraire, quand celle-ci venait à passer près « d'elle et à la toucher. Toute son occupation semblait con- « sister à ne point abandonner ses œufs, à rester toujours « avec eux comme pour les couver. Je m'aperçois, Monsieur, « que j'entre dans un détail qui ne pourra que lasser votre « patience, puisqu'il n'offre rien que de très-connu. Je n'au- « rais pas pris non plus la liberté de l'insérer dans cette lettre « si l'observation en question ne m'avait fait naître un doute « dont je ne puis être éclairci qu'en achevant de vous la rap- « porter.

« Au bout d'un certain temps, je remarquai que mon arai- « gnée avait abandonné son sac, qu'elle s'en tenait ordinai- « rement à quelque distance, et que, lorsque je le plaçais « près d'elle jusqu'à le lui faire toucher, elle s'en éloignait. « J'observai aussi, et je l'observai mieux de jour en jour, « qu'elle ne paraissait plus si bien portante ni si vive qu'au- « paravant. Ces deux particularités me surprirent, je ne sa- « vais à quoi en attribuer la cause, et ce qu'elles auraient « dû assez naturellement me faire prévoir ne me venait point « dans l'esprit. Enfin je commençai à voir courir de petites « araignées qui s'allaient rendre vers leur mère et dont le « nombre grossissait à mesure qu'il en sortait de nouvelles « hors du sac. Je fus attentif à les observer, et je vis qu'effec- « tivement elles montaient sur le corps de la grosse arai- « gnée; les unes se plaçaient sur le ventre, les autres sur le « corselet, d'autres sur la tête, des troisièmes sur les jambes, « de façon qu'elle en était presque toute couverte; elle sem- « blait quasi plier sous le poids. Elle se donnait encore moins « de mouvement qu'auparavant, et ses jambes, au lieu d'être « étendues comme elles le sont ordinairement dans ces in- « sectes, étaient ramenées vers la poitrine comme elles le « sont dans ceux qui souffrent ou qui sont près de crever.

« Ces observations, jointes à la manière dont les petites arai-
« gnées étaient empilées sur le corps de leur mère qui res-
« semblait tout à fait à celle dont les pucerons s'arrangent
« sur les plantes pour en tirer le suc, me firent naître une
« conjecture qui ne ferait guère d'honneur aux insectes si elle
« était vérifiée. Je pensai que les petites araignées s'étaient
« assemblées sur le corps de leur mère pour se nourrir de sa
« chair, pour la dévorer impitoyablement. Je soupçonnai en
« même temps M. l'abbé Pluche et vous, Monsieur, si j'ose
« vous le dire, de nous avoir caché ce fait, d'avoir habilement
« tiré le rideau sur le plus laid de la scène, sur ce qui au-
« rait pu la défigurer. J'étais fort curieux de vérifier ma con-
« jecture. Les petites araignées continuèrent à rester attrou-
« pées sur le corps de leur mère ou plutôt sur son cadavre;
« car, au bout de quelques jours que la plupart l'eurent
« abandonnée, je vis clairement qu'elle ne vivait plus; et, à
« en juger par la situation où je la trouvai qui était la même
« que celle que j'ai décrite ci-dessus et par la roideur de
« toutes ses parties, il fallait qu'il y eût déjà longtemps qu'elle
« fût crevée. Je l'examinai attentivement pour tâcher de dé-
« couvrir des marques de la morsure des petites araignées,
« mais je ne vis rien qui y eût rapport; à la vérité, je ne me
« servais pas du microscope. Peut-être que les araignées nou-
« vellement nées n'avaient fait que sucer comme font les
« pucerons. Peut-être aussi que la grosse araignée n'était
« crevée que comme tant d'autres insectes qui ne semblent
« avoir été créés que pour la multiplication de leur espèce,
« et qui meurent sitôt qu'ils ont rempli cette fin. La mère
« n'avait apparemment abandonné ses œufs que lorsqu'elle
« avait jugé qu'ils pouvaient se passer de son secours, c'est-
« à-dire que lorsque les petits furent éclos. Je suis pourtant
« obligé de vous avouer, Monsieur, que je ne suis pas encore
« revenu de mon doute, surtout depuis que j'ai lu dans Aldo-
« vrande le passage suivant (lib. V Hist., cap. 26) : *Laborant*
« *impietatis infamiâ* (il parle des araignées), *parentes enim*
« *post incubatûs officium a suis fœtibus interimuntur magno*

« *numero, teste Aristotele.* Il cite encore Pline (liv. II, chap. 31).
« Il est vrai qu'Aristote peut très-bien avoir pris comme un
« fait réel ce que je ne crois devoir regarder que comme une
« conjecture. On sait combien il était ordinaire aux anciens
« d'agir de la sorte en matière d'observation.

« Il me reste, Monsieur, encore un doute d'une autre espèce
« que celui que je viens d'avoir l'honneur de vous exposer.
« C'est sur la manière dont certains papillons, comme ceux
« des (chenilles) *communes*, viennent à bout de percer leur
« coque, que je crois être avec le derrière. En effet, les pinces,
« les espèces de crochets dont il est garni ne nous parai-
« tront-ils point plus propres à cet usage que les yeux? Un
« papillon des communes, que je surpris l'année dernière au
« moment qu'il ne faisait que sortir de sa coque, m'a laissé
« ce soupçon. Je suis à l'affût pour épier l'instant où ceux des
« chenilles singulières à cornes du saule sortiront des leurs. »

La suite de cette lettre traite du projet d'un ouvrage que Bonnet comptait écrire sur les insectes et qui devait résumer les principaux faits des *Mémoires sur les insectes*, de Réaumur.

Note 20, page 58.

Hales (Étienne,) physicien anglais, né en 1677, se distingua dans les sciences naturelles par son esprit d'invention et de découvertes. La Société royale de Londres l'admit au nombre de ses membres en 1717, et c'est dans le recueil des mémoires de cette Société que se trouvent la plupart des écrits de Hales sur des sujets d'histoire naturelle, d'agriculture, de physique, de médecine et d'économie domestique. On lui doit, parmi beaucoup d'inventions utiles, un excellent système de ventilation qui fut immédiatement adopté dans les pays étrangers. Il mourut en 1761. Les plus connus de ses ouvrages sont : la *Statique végétale*, publiée en 1727 et traduite en 1735 par Buffon; des *Essais statiques* et l'*Art de rendre potable l'eau de la mer*, 1 vol. in-12.

Note 21, page 66.

Dodart, médecin français, né à Paris, en 1634, fut connu de bonne heure par ses talents et ses connaissances. Reçu docteur en 1660, il fut nommé six ans après professeur de pharmacie et ensuite conseiller médecin de Louis XIV. Il fut reçu, en 1673, membre de l'Académie des sciences. Dodart étudia à fond l'histoire des plantes, et cette étude lui donna l'occasion de composer plusieurs mémoires utiles; particulièrement l'excellente préface qu'il écrivit pour le livre publié par l'Académie, sous le titre de *Mémoires pour servir à l'histoire des plantes*, in-folio, 1676. Il s'y livre à des recherches très-importantes sur la constitution et l'organisation des végétaux. Il fit d'utiles remarques sur les fonctions de la transpiration, sur la formation de la voix humaine et sur la constitution du larynx. On trouve plusieurs autres écrits de Dodart dans les Mémoires de l'Académie des sciences. Ce savant mourut en 1707.

Note 22, page 82.

Dufay (Charles-François de Cisterney), né à Paris, en 1698, commença par entrer au service militaire, puis étudia les sciences, et ce fut comme chimiste qu'il parvint à l'Académie. Il quitta alors sa première carrière pour se livrer entièrement à l'étude. Fontenelle dit de lui dans son éloge : « Il est jusqu'à « présent le seul qui nous ait donné, dans tous les six genres « dont se compose l'Académie, des Mémoires qu'elle ait « jugés dignes d'être présentés au public. » Ces travaux sont détaillés dans l'histoire de l'Académie des sciences; mais aujourd'hui le plus beau titre à la gloire de Dufay est d'avoir donné un grand accroissement au jardin des Plantes. Cet établissement, créé par Guy de La Brosse, était fort négligé lorsque la direction en fut confiée à Dufay, qui en fit bientôt le plus bel établissement de l'Europe. Il mourut en 1739.

C'est lui qui avait demandé et obtenu Buffon pour successeur dans la direction du jardin du roi.

Leroy (Charles), né à Paris, en 1726, entra de bonne heure dans la carrière médicale, mais bientôt la délicatesse de sa santé l'obligea à se rendre à Montpellier pour s'y rétablir. Il fit ensuite plusieurs voyages et perfectionna ses études sur la physique et l'histoire naturelle. Il observa les phénomènes produits dans la grotte du Chien près de Naples. Il étudia aussi la phosphorescence de la mer et la suspension des vapeurs dans l'atmosphère. Il s'occupa de l'analyse des eaux minérales naturelles, ainsi que des procédés pour en imiter quelques-unes, entre autres les eaux sulfureuses. On lui doit deux excellents Mémoires sur la respiration de la tortue et sur la structure de l'organe de l'ouïe. Il s'occupa aussi des phénomènes de la vision. Il mourut en 1779. On a de lui des *Mémoires et observations de médecine*, 1766, in-8°. — *Mélanges de physique, de chimie et de médecine*, Paris, 1771, in-8°. — *Mélanges de médecine*, 1776, in-8°. Il était frère du fameux horloger Leroy.

Note 23, page 83.

Allamand (Jean-Nicolas-Sébastien) fut un des amis les plus constants de Charles Bonnet et fut digne de l'être sous tous les rapports. Il naquit à Lausanne, en 1713, et entra dans la carrière ecclésiastique. Ses dispositions et ses connaissances variées le portèrent à se livrer avec ardeur à l'étude des sciences. Ayant été s'établir en Hollande, il se lia d'amitié avec le philosophe S'Gravesande, qui lui confia l'éducation de ses enfants. Il fut nommé professeur de philosophie à Leyde, en 1749, et commença ses fonctions par un éloge de son ami. Il joignit à la chaire de philosophie celle de l'histoire naturelle. Ce fut lui qui fut chargé, par l'estimable bibliographe Prosper Marchant, de la publication des ouvrages restés manuscrits de cet écrivain, parmi lesquels se trouvait un Dictionnaire historique publié depuis. Il avait fait une importante collection

de curiosités des trois règnes de la nature. Allamand mourut à Leyde, en 1787. On lui doit d'utiles travaux sur l'électricité, la publication des œuvres de philosophie de S'Gravesande, et des ouvrages sur l'histoire naturelle et sur la géographie.

Note 24, page 85.

Haller (Albert de) fut le meilleur ami peut-être de Bonnet et un des hommes les plus remarquables du dernier siècle. Sa biographie pourrait fournir à elle seule un article étendu, si nous ne craignions de dépasser les limites de ces notes. Il naquit à Berne, en 1708, d'une famille anciennement connue dans cette république. Ses dispositions furent extraordinaires et précoces au dernier point. Dès l'âge de quatre ans, il expliquait l'Écriture sainte aux domestiques de son père. A neuf ans, il écrivait purement en latin et en grec. Il entra de bonne heure dans la carrière médicale et s'y distingua aussitôt. En 1725, il devint à Leyde un des élèves de Boerhaave dont il obtint l'estime et l'amitié. Il étudia alors avec ardeur l'anatomie et la botanique, visita l'Angleterre, où il connut Hans Sloane, Cheselden, Douglass. Il rencontra à Paris Winslow et Louis Petit, puis Antoine et Bernard de Jussieu. A Bâle, il étudia les mathématiques sous Jean Bernouilli. Revenu ensuite dans sa patrie après une absence de cinq ans, il s'y chargea de la direction de la bibliothèque et de l'amphithéâtre d'anatomie qui lui furent confiés. Ce fut alors qu'il s'occupa de ses travaux et de ses recherches en physiologie et en anatomie. Il fut ensuite appelé, en 1736, par le roi d'Angleterre George II, à la chaire de médecine de Gottingue. Pendant un séjour de dix-sept années dans cette ville, il se fit remarquer par des recherches et des travaux de tous les genres sur la botanique, la médecine et l'organisation du corps humain. Il eut la plus grande part à la création de la Société royale de Gottingue si connue depuis, ainsi qu'à la rédaction du journal littéraire de cette ville dans lequel il inséra environ quinze

cents articles sur toutes sortes de sujets. Revenu à Berne, en 1753, il fut comblé d'honneurs par ses compatriotes. Il publia alors son histoire des plantes de la Suisse, sa *Grande physiologie*, le plus célèbre de ses ouvrages, et ses *Bibliothèques de botanique, de médecine et de chirurgie* qui sont au nombre des traités les plus utiles sur ces sciences, en ce qu'il y fait connaître et y analyse une quantité d'écrits divers. En 1764, le roi George III essaya de le rappeler à Gottingue. Mais le sénat de Berne refusa de le laisser partir et rendit un décret par lequel Haller fut mis en réquisition perpétuelle pour le service de la république. Haller était un homme fort religieux et défendit le christianisme contre Voltaire et Lamettrie. Il avait une prodigieuse facilité pour les langues et pour la poésie. Ses poëmes, qui sont nombreux, manifestent de l'inspiration et un véritable talent. Il mourut le 12 décembre 1777, à l'âge de soixante-dix ans. Il avait été marié trois fois. La mémoire de Haller était extraordinaire, ses connaissances immenses, et il joignait aux qualités de son esprit une figure noble et imposante et beaucoup de bonté et d'agrément dans sa conversation. Nous allons donner une idée abrégée de ses ouvrages. Nous citerons d'abord ses *Opuscula botanica*, Gottingue, 1749, in-4°. — *Historia stirpium Helvetiæ indigenarum*, 3 vol. in-fol., 1768. — *Icones anatomiæ*, Gottingue, 1756. — *Opera minora*, 3 vol. in-4°. — *Elementa physiologiæ*, Lausanne, 1757-1766, 8 vol. in-4°. Dans cet ouvrage, il soutient le système de la préexistence des germes qui lui est commun avec Bonnet, et il y expose une foule de découvertes sur l'anatomie du corps humain. Les quatre *Bibliothèques de chirurgie, de botanique, d'anatomie et de médecine* qui forment 9 vol. in-4°. L'auteur y parle de cinquante-deux mille ouvrages dont il avait eu connaissance. Enfin nous citerons ses collections de thèses choisies sur l'anatomie et la médecine qui forment vingt volumes, les deux romans politiques, *Alfred* et *Usong*. Condorcet a publié son éloge dans les Mémoires de l'Académie des sciences pour 1777.

Note 25, page 87.

Duhamel-Dumonceau (Henri-Louis), savant botaniste et naturaliste, rendit de grands services aux sciences et à l'agriculture. Il naquit à Paris en 1700. Il fit d'abord peu de progrès dans ses études. Plus tard, ayant fait connaissance avec Dufay, directeur du jardin des Plantes, et Bernard de Jussieu, il prit un goût vif pour l'étude de la nature. L'Académie des sciences, qui avait eu occasion d'apprécier son zèle et son application pour les travaux d'observation, le chargea de rechercher la cause qui faisait périr dans le Gâtinais, lieu où il était domicilié, le safran, principale richesse de cette province. Il répondit par un Mémoire dans lequel il démontrait que la mortalité de cette plante provenait d'une tubérosité parasite qui croissait sur ses bulbes. Ce travail, accompagné d'excellentes figures, détermina, en 1728, l'entrée de Duhamel à l'Académie. Depuis ce moment jusqu'à sa mort, arrivée en 1782, ce naturaliste fournit à cette collection environ soixante autres Mémoires sur les sujets les plus importants et les plus variés. Nous citerons entre autres ses travaux sur la formation des eaux, sur celle du bois, sur la greffe des arbres et sur les moyens de la perfectionner. Il exposa ensuite dans plusieurs Mémoires l'anatomie de la poire et d'autres fruits. De concert avec Buffon, il fit de nombreuses expériences sur la croissance et la force des bois. Il entreprit des expériences diverses sur la végétation du gui, sur les marcottes, sur la croissance des plantes hors de la terre et dans l'eau, sur l'ergot du seigle. Enfin il se montra chimiste en faisant connaître les essais qu'il avait tentés sur les plantes de soude qu'il avait élevées au milieu du Gâtinais, bien loin de la mer, et qui avaient d'abord donné de l'alcali dont la quantité avait d'abord diminué sensiblement, puis entièrement disparu. On lui doit une série d'observations météorologiques faites à sa terre de Denainvilliers, observations appliquées exclusivement à l'agriculture. Il contribua beaucoup à la rédaction de l'*Encyclopédie*,

l'un des plus célèbres monuments du dix-huitième siècle. Il en composa un grand nombre de parties. Telles sont l'art du serrurier, du drapier, du savonnier, du raffineur de sucre, celui de forger les armes, etc. Parmi les ouvrages de Duhamel, nous remarquons les suivants : *Éléments d'architecture navale*, 1767, 2 vol. in-4°. — *Traité général des pêches maritimes et fluviales*, 1769, 3 vol. in-fol. — *Traité de la fabrique des manœuvres et de la corderie perfectionnée*, 1747, in-4°. — *Traité de la culture des terres*, 6 vol. in-12, 1751-1760; ouvrage très-estimé et fondé sur un grand nombre d'expériences. — *Traité des arbres et arbustes qui se cultivent en France en pleine terre*, 1755, 1 vol. in-4°. C'est un exposé très-bien fait de la culture des arbres. Duhamel y suit la méthode de Tournefort. — *La Physique des arbres*, Paris, 1738, 2 vol. in-4°, suite de l'ouvrage précédent. C'est un traité complet d'anatomie et de physiologie végétales dans lequel se trouvent fondus les travaux de Grew, Malpighi, Hales et Bonnet. Les figures sont très-bien gravées. — *De l'exploitation des bois, ou moyen de tirer parti des taillis et des futaies*, 1764, Paris, 2 vol. in-4°. — *Traité des arbres fruitiers*, contenant leurs figures, leur description et leur culture, Paris, 1768, 2 vol. in-4°. C'est un des meilleurs ouvrages de Duhamel; il entre dans tous les détails nécessaires sur l'art d'élever ces arbres et sur la variété de leurs espèces.

Tant de travaux n'empêchaient pas Duhamel d'occuper plusieurs places importantes, entre autres celle d'inspecteur général de la marine, qui l'obligea à parcourir les différentes provinces de la France pour examiner l'état des forêts, visiter les ports, les arsenaux et mettre en pratique les procédés les plus utiles nouvellement découverts. Duhamel était de mœurs douces et agréables. Il mourut, sans avoir été marié, le 23 août 1782. Son éloge fut prononcé à l'Académie des sciences et inséré dans l'histoire de cette Académie.

Tull (Jethro), agronome anglais, né en 1680, fut renommé par son goût décidé pour l'agriculture, et entreprit, dans le

but de la perfectionner, un voyage dans toutes les contrées de l'Europe pour en observer le sol, la culture et les productions. Revenu dans sa patrie, il se mit à expérimenter dans ses propres terres d'après les notions qu'il avait recueillies. On lui doit une méthode nouvelle de semer le blé par planches, qui a été suivie longtemps dans quelques pays, mais dont les résultats ne paraissent pas avoir été définitivement constatés. Voltaire, qui l'avait essayée dans sa terre de Ferney, avait été obligé d'y renoncer. On a de Tull un ouvrage intitulé : *Specimen*, contenant le résultat de ses expériences, et publié en 1731, et un essai sur l'*Économie domestique*, 1733, traduit en français par Duhamel.

Note 26, page 87.

Lullin de Châteauvieux (Michel), agronome, était oncle de Bonnet. Né à Genève en 1695, il se livra à l'étude de l'agriculture dans le dessein de se rendre utile ; persuadé de plus que la prospérité des arts mécaniques devait contribuer beaucoup à la gloire et au bonheur de sa patrie, il s'y livra avec ardeur. Aimant à vivre dans les ateliers et parmi les ouvriers, il acquit ainsi non-seulement la théorie parfaite, mais la pratique de dix-huit professions différentes. Il avait même exécuté plusieurs ouvrages manuels avec une grande perfection. Il fut l'inventeur d'un semoir nouveau, qui fut employé avec succès et favorablement jugé par Duhamel. Il avait aussi imaginé une charrue à couteau pour le défrichement des prairies naturelles. Ses expériences contribuèrent beaucoup au développement de l'agriculture en France, mais il y employa sa fortune presque tout entière. Cet estimable agronome mourut en 1781. On a de lui un mémoire intitulé : *Expériences et réflexions sur la culture des terres faites aux environs de Genève*, 1754, 1755, 1756 ; in-8°.

Note 27, page 143.

Saussure (Horace-Bénédict de), naturaliste et physicien, et

qu'on peut considérer comme le créateur de la météorologie, naquit à Genève, le 17 février 1740. Son père était Nicolas de Saussure, citoyen de cette ville, connu par plusieurs écrits sur l'agriculture; sa mère était Renée de La Rive, d'une famille très-connue à Genève, femme très-éclairée, et qui s'occupa avec beaucoup de suite de son éducation. Le jeune Saussure eut tant de succès dans ses études, que dès l'âge de vingt ans il fut en état de concourir pour une chaire de mathématiques à l'académie de Genève, et qu'il obtint à vingt-deux ans celle de philosophie. La société de son oncle Charles Bonnet et celle d'Albert de Haller lui inspirèrent le goût des études scientifiques. C'est ce qui l'engagea à publier, en 1752, son premier ouvrage, intitulé : *Observations sur l'écorce des feuilles et des pétales*, qui servent de complément au mémoire de Bonnet sur l'*Usage des feuilles*. Dans cet ouvrage, Saussure analysa le réseau cortical qui enveloppe les parties du végétal, les pores réguliers dont il est percé, leurs communications avec la substance intérieure et leur influence sur la nutrition. Les suffrages que lui valut ce premier écrit l'engagèrent à persister dans l'étude de la nature. Il commença dès lors à s'occuper des phénomènes géologiques, et il entreprit une suite d'explorations scientifiques dans les Alpes, fit l'ascension du mont Blanc, dont le premier parmi les naturalistes il atteignit le sommet. Il s'occupa à déterminer la forme, la disposition et l'origine des glaciers, chercha à se rendre compte de la sorte des différentes révolutions qu'avait subies le globe terrestre. Il examina aussi les eaux courantes et leur influence sur la forme des montagnes. Saussure chercha à mesurer leur vitesse, leur température, la quantité et l'espèce des matières qu'elles charrient. Il remonta à leur origine, c'est-à-dire aux glaciers, puis des glaciers aux vapeurs qui servent à les former. C'est alors qu'il inventa l'instrument appelé hygromètre, qui lui servit à déterminer le degré d'humidité de l'atmosphère. Il imagina aussi l'eudiomètre pour déterminer le plus ou moins de pureté de l'air, l'électromètre pour connaître le degré de son électricité, l'anémomètre pour

constater la direction et la force des courants d'air et plusieurs autres instruments utiles. Son ouvrage principal parut de 1779 à 1796, sous le titre de : *Voyages dans les Alpes;* on pourrait l'appeler d'une manière plus générale : voyages dans les montagnes, parce qu'il y traite des montagnes, non-seulement de la Suisse, mais aussi de l'Allemagne, de la France et de l'Italie. On ferait un article étendu sur ses utiles travaux et ses découvertes. Il nous suffira de dire qu'il a donné une puissante impulsion à la minéralogie, à la géologie, à la physique et à la météorologie qu'il créa véritablement. Saussure n'eut d'autre emploi dans sa patrie que celui de professeur dont il remplit les fonctions à Genève jusqu'en 1786. Il mourut estimé et regretté de l'Europe entière, le 22 janvier 1799. Sa famille subsiste encore aujourd'hui et l'un de ses petits-fils continue dignement ses travaux et a déjà publié une importante monographie des guêpes. Nous remarquons, parmi les ouvrages de Saussure, outre les *Voyages dans les Alpes*, une *Dissertation physique sur le feu*, Genève, 1759. — Une *Dissertation sur l'électricité*, Genève, 1766. — Une *Idée générale de la constitution physique de l'Italie*, imprimée dans le premier volume du voyage de Lalande. — Une *Lettre à Faujas de Saint-Fond sur les laves du val d'Arno*, et plusieurs autres Mémoires. Jean Sennebier a écrit une notice sur la vie de Saussure, et George Cuvier a publié son éloge dans le recueil de l'Académie des sciences.

Note 28, page 144.

Fouchy (Jean-Paul Grandjean de), secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, naquit à Paris, en 1707, et s'occupa de bonne heure de la culture des sciences. Il fut reçu à l'Académie des sciences, en 1731, comme astronome, et publia dans le recueil de cette compagnie d'importants Mémoires. En 1743, il succéda à Mairan dans la place de secrétaire perpétuel, et il fut chargé de prononcer les éloges des académiciens enlevés par la mort. Il remplit cette place avec zèle et

succès pendant trente ans. Fatigué enfin par l'âge, il donna sa démission et fut remplacé par Condorcet. Ce respectable savant mourut en 1788, âgé de quatre-vingt-un ans.

Note 29, page 156.

Condillac (Étienne Bonnot de), né en 1715, mort en 1780. Nous n'entrerons pas dans le détail de la vie et des travaux de cet écrivain, qui est assez connu. Nous dirons seulement que son traité des *Sensations* montre beaucoup de rapports avec les idées de Bonnet. Cet ouvrage parut en 1754, et, quoique ces deux philosophes fussent absolument étrangers l'un à l'autre, les deux ouvrages se ressemblent néanmoins par plus d'un point. Condillac y présente, comme Bonnet, l'hypothèse d'une statue qui viendrait à s'animer par degrés, mais il suppose que c'est seulement par le toucher que la statue prend connaissance des corps, ce qui n'est peut-être pas fort naturel, car tous nos sens s'exercent à la fois sur tout ce qui les entoure. On lui a reproché de conduire par sa doctrine au spiritualisme exagéré de Berkeley. En effet, par son système, Condillac fait de l'étendue et de la solidité, propriétés fondamentales des corps, des sensations de notre âme, comme les couleurs et les sons. D'après cela, nous ne reconnaîtrions réellement que des sensations ou des manières de sentir de notre âme et non pas des qualités des corps, et dans ce système nos sensations sont des effets dont les causes nous sont entièrement inconnues. Nous avons cru suffisamment dans la vie de Bonnet indiquer les nuances et les différences qui séparent les deux philosophes.

Note 30, page 171.

Gaube (Jérôme-David), plus connu sous le nom de Gaubius, naquit à Heidelberg, dans le Palatinat, en 1705, étudia la médecine à Amsterdam, puis ensuite devint élève du célèbre Boerhaave. Il se distingua par ses travaux à Amster-

dam et à Deventer, et fut nommé successeur de Boerhaave dans la chaire de chimie. En 1773, il fut nommé à la chaire de médecine qu'il réunit à celle de chimie. Le reste de la vie de Gaubius fut consacré au professorat et à la pratique. Nous avons de lui plusieurs importantes dissertations, une *Méthode médicale*, Leyde, 1739. — *Institutions de pathologie médicale*, Leyde, 1758. Plusieurs Mémoires. Gaubius avait eu le mérite de créer une belle bibliothèque et une riche collection d'histoire naturelle. Ses trésors scientifiques et littéraires étaient accessibles à tous. Il mourut en 1780, universellement regretté et estimé. Vicq-d'Azyr prononça son éloge dans une assemblée de la Société royale de médecine.

Note 31, page 173.

Euler (Léonard), un des plus illustres savants de l'Allemagne et du dix-huitième siècle, naquit à Bâle, en 1707, et s'illustra dans les mathématiques et dans toutes les branches de la physique. Il apprit d'abord les mathématiques élémentaires de son père Paul Euler, qui lui-même était élève de Jacques Bernouilli, puis il alla étudier à Bâle sous Jean Bernouilli, sans négliger la société de Daniel et de Nicolas, fils de Jean, et qui, comme on sait, suivirent les traces de leur père. A dix-neuf ans, il obtint l'accessit d'un prix proposé sur la meilleure manière de mâter les vaisseaux. Lorsque Catherine Ire voulut fonder l'Académie des sciences de Pétersbourg, elle invita le jeune Euler à en faire partie, et il y devint professeur de mathématiques. Ce fut lui qui composa plus de la moitié des Mémoires qui parurent dans les quarante-six volumes in-4° de cette Académie, publiés depuis 1727 jusqu'en 1783, et en mourant il laissa encore environ cent Mémoires inédits qui parurent successivement dans la collection de la même Académie. Il écrivit aussi beaucoup pour le recueil de l'Académie de Berlin pendant les vingt années qu'il passa dans cette ville. Malheureusement, il devint aveugle dans les dix-sept dernières années de sa vie

qui furent ainsi perdues pour la science. Euler se maria et vécut au milieu d'une nombreuse famille. Il mourut subitement, le 7 septembre 1783. Condorcet dit à ce propos : « Il « cessa de calculer et de vivre. » Il ajoute : « Euler fut un « de ces hommes dont le génie fut également capable des « plus grands efforts et du travail le plus continu, qui multiplia ses productions au delà de ce qu'on aurait pu attendre « des forces humaines et qui cependant fut original dans « chacune, dont la tête fut toujours occupée et l'âme toujours « calme. »

Ce grand mathématicien fut le digne successeur de Bernouilli et de Leibnitz dans la science du calcul. Il s'occupa des questions importantes sur le système du monde que Newton avait laissées à résoudre à ses successeurs, et donna la solution d'un grand nombre d'entre elles. Il travailla beaucoup sur la dioptrique et l'art de perfectionner les lunettes, et on peut le considérer comme l'inventeur de la théorie de l'achromatisme. Il cultiva la philosophie en cherchant à populariser cette science et à rendre plus faciles les règles de la logique.

On se rappelle surtout aujourd'hui, parmi les ouvrages d'Euler, ses *Lettres à une princesse d'Allemagne*, dans lesquelles il lui explique les principes élémentaires de la physique, des mathématiques et de la philosophie. C'est un des meilleurs et de ses plus utiles ouvrages. Il a été traduit dernièrement en français et accompagné de notes, par M. Cournot. Nous citerons encore sa *Dioptrique*, 3 vol. in-4°, et sa *Théorie complète de la construction et de la manœuvre des vaisseaux*.

Note 32, page 174.

Formey (Jean-Henri-Samuel), né à Berlin, en 1711, d'une famille française, fut, à l'âge de vingt ans, pasteur à Brandebourg, et obtint, en 1739, la chaire de philosophie vacante par la mort de Lacroze. Depuis lors il se lia avec les hommes les plus remarquables de Berlin. En 1733, il s'associa avec

Beausobre pour la création de la *Bibliothèque germanique*, commencée en 1720, et dont il publia vingt-cinq volumes. Il entreprit ensuite une autre collection qu'il intitula : *Nouvelle bibliothèque germanique*, et qui eut aussi vingt-cinq volumes. Frédéric, roi de Prusse, l'invita à entreprendre un journal auquel on donna le nom de : *Journal de Berlin* ou *Nouvelles politiques et littéraires*. Formey en commença la publication avec succès, mais quelques démêlés littéraires la lui firent abandonner. En janvier 1744, il assista à l'inauguration de l'Académie des sciences et belles-lettres de Berlin, dont il fut le doyen jusqu'à sa mort. Il connut Voltaire lors du séjour de ce philosophe dans la capitale de la Prusse. En 1778, il fut nommé secrétaire de la princesse Henriette-Marie de Prusse, et reçut en même temps le titre de conseiller privé. En 1788, il devint directeur de la classe de philosophie de l'Académie de Berlin. Cet homme laborieux conserva jusqu'à sa mort l'habitude du travail et toutes ses facultés intellectuelles. Il mourut en 1797. On a de lui : *Abrégé de la philosophie de Wolf*, 6 vol. — *Conseils pour former une bibliothèque peu nombreuse mais choisie*, 1746, in-12, plusieurs fois réimprimé. Plusieurs ouvrages de philosophie et de théologie. *Éloges des académiciens de Berlin et de plusieurs savants*, 2 vol. in-12, 1757.

Note 33, page 175.

Mairan (Jean-Jacques d'Ortous de), né à Béziers, en 1678, fut physicien, mathématicien et littérateur. Il fit d'abord ses études à Toulouse, puis vint à Paris les continuer et les perfectionner. Revenu dans sa patrie, en 1715, il remporta un prix à l'Académie de Bordeaux, par un Mémoire sur les variations du baromètre; puis, les deux années suivantes, il obtint de nouveaux succès par deux dissertations, l'une sur la glace et l'autre sur les phosphores. Mairan vint ensuite se fixer à Paris et entra à l'Académie des sciences en 1718. Il fut alors très-assidu aux séances de cette compagnie et y lut plusieurs

Mémoires importants. Il fut chargé, en 1721, avec Varignon, de la recherche d'une nouvelle méthode pour le jaugeage des navires, afin de prévenir les plaintes du commerce et les fraudes des marchands. Ce procédé, d'abord critiqué, fut ensuite accueilli avec faveur. Il publia ensuite différents Mémoires sur l'astronomie, la géométrie, la physique et l'histoire naturelle. Il était également excellent musicien et jouait avec talent de plusieurs instruments, ce qui ne l'empêchait pas de donner encore du temps à la littérature, à l'histoire et aux antiquités, sciences dans lesquelles il acquit une véritable érudition. En 1740, il remplaça Fontenelle dans la charge de secrétaire de l'Académie. Au bout de quelques années, il légua cette place à Grandjean de Fouchy, celui qu'il avait désigné pour son successeur. Mairan mourut en 1771, âgé de quatre-vingt-treize ans. Il était membre de l'Académie française, où il avait succédé à Saint-Aulaire, et où il fut remplacé par l'abbé Arnaud. Il appartenait aussi aux Académies les plus illustres de l'Europe. Il eut l'art de se faire estimer et rechercher par tous les savants de son temps et même par Voltaire, qui le consultait souvent et le considérait beaucoup. Parmi les travaux de Mairan, on doit remarquer un grand nombre de Mémoires dans le recueil de l'Académie des sciences, parmi lesquels il faut citer les *Mémoires sur la cause du froid et du chaud; sur la réflexion des corps; sur la rotation de la lune; sur les forces motrices, et les expériences sur la longueur du pendule à secondes. Dissertation sur la glace*, 1749, in-12. Il l'avait composée étant fort jeune et il la revit depuis. — *Traité physique et historique de l'aurore boréale.* Il attribuait ce phénomène à l'atmosphère du soleil. On croit aujourd'hui que la cause réside dans une influence purement électrique.

Note 34, page 181.

Needham (Jean Turberville), excellent physicien et observateur, né à Londres, en 1713, de parents catholiques, entra au séminaire de Cambrai, où il reçut les ordres sacrés. Il pro-

fessa ensuite la rhétorique à Douai et la philosophie en Angleterre. En 1745, il publia ses premières découvertes microscopiques qui annoncèrent en lui un bon observateur. Il vint ensuite à Paris, où il fit la connaissance de Buffon, qui apprécia ses talents, lui confia le soin de refaire et de vérifier les expériences sur les animalcules infusoires mentionnées dans le deuxième volume de son histoire naturelle, et l'on voit que notre grand naturaliste s'exprime sur lui d'une manière très-honorable dans ce même endroit de son immortel ouvrage. En 1747, Needham fut reçu membre de la Société royale de Londres; cette distinction fut d'autant plus remarquable, qu'il était le premier prêtre catholique auquel cette compagnie accordât cet honneur. La médiocrité de sa fortune l'obligea à remplir pendant quelque temps les fonctions de précepteur; il voyagea de cette manière en divers pays, et, dans un séjour qu'il fit à Genève, il écrivit avec chaleur contre Voltaire pour réfuter les objections de cet écrivain contre la religion chrétienne. Voltaire lui répondit par des moqueries qui malheureusement eurent du succès et se répandirent, mais qui n'ôtent rien aujourd'hui au mérite réel de Needham. Il contribua à la fondation qui eut lieu en 1769 de la nouvelle Académie de Bruxelles par l'impératrice Marie-Thérèse, et mourut dans cette ville en 1781. Needham était justement estimé et apprécié des savants ses contemporains. Il était lié avec Bonnet, Trembley, Buffon; il observait bien, mais comme écrivain son style était prolixe et diffus. On a de lui : *Nouvelles découvertes microscopiques*, Londres, 1745, traduites en français, Paris, 1750, in-12. On y trouve la description de plusieurs objets microscopiques, de beaucoup d'animalcules, des expériences sur la laite du calmar, sur la poussière fécondante des plantes, sur les œufs de la raie, sur la composition et la décomposition des substances animales et végétales. — *Recherches physiques et métaphysiques sur la nature et la religion*, et *Nouvelle théorie de la terre*. Il y répond à plusieurs objections de Spallanzani; plusieurs autres Mémoires sur la physique et l'histoire naturelle.

Note 35, page 181.

Retzius, naturaliste suédois, né en 1742, à Christianstadt, fut l'élève et le continuateur de Linnée. Il s'occupa d'abord de chimie et de pharmacie, devint professeur de chimie et d'histoire naturelle. En 1766, il fut reçu docteur. Son savoir et ses connaissances lui valurent la place d'intendant du jardin botanique de l'Université de Lund. Après avoir consacré toute sa vie au travail, il mourut à Stockholm en 1821. On lui doit un *Abrégé des principes de la pharmacie*, Stockholm, in-8°.— Une *Flore scandinave*, Stockholm, 1779. Cet ouvrage est resté comme le meilleur répertoire botanique pour les contrées du Nord. — *Introduction au règne animal*, d'après le système de Linnée, Stockholm, 1772, in-8°. — Un *Résumé des Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des insectes*, par de Geer. — Plusieurs autres ouvrages d'histoire naturelle.

Note 36, page 182.

Oken est né à Fribourg et a été professeur à Iéna. Ce savant a vécu quelque temps à Munich en simple particulier, sa chaire lui ayant été retirée par suite de diverses circonstances politiques. Il est aujourd'hui professeur à Zurich. Son système d'histoire naturelle, fondé sur la philosophie de Schelling, c'est-à-dire sur ce que les Allemands appellent la philosophie de l'absolu, est fort obscur. L'auteur y emploie une quantité de termes bizarres et tout à fait nouveaux, fort difficiles à entendre. Il a été développé pour la première fois en 1809, et une traduction en français a été publiée à Paris en 1821. L'auteur en a donné une nouvelle rédaction à Leipzig en 1831. On en trouve une excellente esquisse au cinquième volume de l'*Histoire des sciences naturelles*, par George Cuvier.

Note 37, page 184.

Spallanzani (Lazare), savant et illustre naturaliste dont les

ouvrages sont encore aujourd'hui cités et admirés, naquit en 1729, à Scandiano, petite ville du Modenais, où étaient nés le Boiardo et Vallisneri. Il étudia la rhétorique et la philosophie chez les jésuites, et suivit à Bologne les leçons de Bianconi et de la fameuse Laura Bassi, si célèbre par son savoir. Il était destiné à la carrière du barreau; mais Vallisneri, qui prévoyait ses succès à venir, l'engagea à suivre son goût pour les sciences. Il entra alors dans l'état ecclésiastique, se mit à étudier les langues savantes et les mathématiques, puis en 1754 fut jugé digne de remplir la chaire de logique, de métaphysique et de littérature grecque à l'université de Reggio. Pendant le temps de son enseignement, il étudia surtout Homère et releva une foule d'erreurs de Salvini, regardé alors comme le meilleur traducteur de ce poëte en Italie. Pendant son séjour à Reggio, il fit plusieurs excursions scientifiques dans les Apennins et s'y occupa des phénomènes géologiques de ces montagnes et de la formation des sources et des rivières. Il accepta ensuite une place de professeur à l'université de Modène. Il s'occupa alors de plusieurs travaux mathématiques et publia une dissertation sur la *Théorie des ricochets*. Vers 1768, portant ses recherches sur différents points de la physiologie animale, il fit plusieurs expériences importantes sur la reproduction des membres coupés dans les animaux à sang froid, particulièrement sur ceux du polype, du ver de terre, et sur la réparation de la queue et des pattes de la salamandre aquatique. Il prétendit aussi que l'escargot reproduisait sa tête lorsqu'on l'avait coupée. Nous avons traité cette question dans la vie de Bonnet. Les travaux de Haller et de Malpighi l'engagèrent à continuer leurs observations sur la circulation du sang. Il employa pour cela le microscope de Lyonnet, supérieur alors aux microscopes ordinaires et dont le principal avantage consistait à employer la lumière réfléchie au lieu de la lumière réfractée, qui offre quelquefois l'inconvénient d'altérer la couleur des objets. Il étudia et expliqua le cours du sang chez les animaux dans le tube intestinal, dans le foie, dans la rate, les poumons. Il décrivit les

progrès de la circulation à mesure que l'animal prend de l'accroissement ; il rechercha la cause de la pulsation des artères dans les animaux à sang froid. La publication de l'ouvrage qu'il écrivit sur ce sujet lui valut la place de professeur d'histoire naturelle à Pavie. Il commença ses leçons par prendre pour texte la *Contemplation de la nature*, de Charles Bonnet, qu'il expliqua, commenta, et à laquelle il ajouta ses propres observations. Dans le premier volume de ses *Opuscules de physique* qui parut en 1776, il exposa ses hypothèses sur les animalcules des infusions et ceux des liqueurs séminales. Il rétablit la vérité sur l'animalité de ces petits êtres que Buffon appelait des molécules organiques et en qui il ne voulait voir que de simples monades sans aucune organisation constante. Il établit la vérité des faits sur la constitution de ces animalcules et releva plusieurs erreurs de Leuwenhœck. Il entra dans les détails de la description du rotifère et du tartigrade, petits animaux si remarquables par la singularité de leurs formes et plus encore par la propriété singulière de conserver la vie pendant plusieurs années lorsqu'ils sont desséchés et de la reprendre lorsqu'on vient à les humecter de nouveau. Placé à la tête du cabinet d'histoire naturelle de Pavie, il le réorganisa entièrement. Il acquit pour cet établissement la collection de vers de Goetze et une grande quantité d'échantillons d'animaux des trois règnes qu'il alla chercher en divers pays. En 1779, il parcourut la Suisse et vint à Genève, où il rencontra Trembley, Saussure, Bonnet et Sennebier. Il retourna en Italie par le Saint-Gothard et par Berne, où il rendit hommage en passant au tombeau de Haller. Occupé dans ses leçons d'expliquer le mécanisme de la digestion, il reproduisit les expériences de Réaumur sur les effets du gésier des oiseaux ; il établit que le suc gastrique est l'élément essentiel de cette fonction. Pour arriver à ce résultat, il multiplia les essais de tous genres et ne craignit pas de faire beaucoup d'expériences sur lui-même. Dans d'autres expériences encore plus délicates qu'il entreprit sur la génération, il continua les travaux de Harvey, de Malpighi, de

Graaf et de Vallisneri, qui s'en étaient occupés avec succès. Il se rangea du parti de Bonnet qui soutenait la préexistence des germes et crut avoir prouvé celle des têtards dans les grenouilles, les crapauds et les salamandres. Mais il eut contre lui le naturaliste Lacépède qui combattit ses assertions et prétendit au contraire prouver que les globules pondus par la grenouille ne différaient en rien de la nature des véritables œufs. Ses expériences sur la génération des animaux, qui furent pourtant suivies d'importants résultats, l'exposèrent aux plaisanteries des oisifs, mais servirent à établir sa réputation de savant consciencieux. Ses recherches s'étendirent également sur le règne végétal et sur la physiologie des plantes. En 1781, il entreprit un voyage sur les côtes de la Méditerranée. Il y étudia les productions marines et la phosphorescence de la mer dont il découvrit la véritable cause dans les animalcules infiniment petits qui flottent à sa surface. Nommé professeur d'histoire naturelle à Padoue à la mort de Vallisneri, il continua ses travaux avec ardeur. En 1785, il entreprit un nouveau voyage d'observation en Orient et parcourut la Hongrie et l'Autriche. Ce fut ensuite le tour des explorations géologiques. Il visita, en 1788, le Vésuve, la Sicile et l'Etna. Il examina les fameux écueils de Scylla et de Charybde et se rendit compte d'une foule de phénomènes géologiques et minéralogiques. Il étudia en passant les récits de la littérature ancienne et les passages de Virgile, de Diodore et de Strabon sur les pays qu'il parcourait. D'autres travaux sur les oiseaux, leur migration, sur le vol des chauves-souris et la manière dont elles se dirigent lorsqu'elles se trouvent privées de l'organe de la vue, occupèrent la dernière partie de sa carrière. Cet illustre naturaliste mérita par tant de travaux le suffrage unanime de tous les savants de l'Europe, et ses ouvrages furent bientôt traduits dans les principales langues. Il mourut en 1799. On peut citer parmi ses ouvrages un grand nombre de Mémoires sur l'histoire naturelle. — La *Contemplation de la nature*, de Bonnet, traduite en italien, 2 vol. in-8°. — *Opuscules de physique animale et*

végétale, 2 vol. in-4°, 1780, traduits en français par Sennebier sous le titre d'*Expériences sur la digestion* et *Expériences pour servir à l'histoire de la génération*, Genève, 1783 à 1785, in-8°. L'éloge de Spallanzani a été composé par Sennebier, Fabroni et Alibert.

Note 38, page 204.

Pluche (Noël-Antoine). — Ce littérateur savant et ingénieux est principalement connu par son *Spectacle de la nature*. Il naquit en 1688, à Reims, et entra dans l'état ecclésiastique. Son *Spectacle de la nature*, qui est son principal ouvrage, est rempli de choses utiles et intéressantes. Il est regrettable que ce traité soit prolixe et diffus, car il serait possible, avec quelques modifications, de se servir du même plan, qui est excellent, et de le remettre au courant des connaissances modernes. Pluche mourut en 1761.

Note 39, page 218.

Hunter. — Il y a deux médecins anglais de ce nom : le premier, Williams Hunter, né en 1718, anatomiste remarquable, mort en 1783; le second, Jean Hunter, né en 1728, se distingua dans la chirurgie et dans l'anatomie, et fut l'auteur d'une admirable collection d'objets anatomiques. Ses ouvrages sur cette matière le placent au premier rang des observateurs et des pathologistes. On reconnaît surtout le mérite de son *Traité des plaies d'armes à feu*, in-4°, 1794.

Note 40, page 222.

Borelli (Jean-Alphonse), né à Naples, en 1608, fut médecin et observateur distingué et s'appliqua surtout à l'étude des phénomènes de l'économie animale qui reposent en certains points sur les règles de la mécanique, tels que les mouvements, la marche, etc. Il professa à Pise et à Florence,

et mourut à Rome, en 1679. Parmi plusieurs ouvrages importants sur les mathématiques, l'astronomie et la médecine, nous citerons un *Traité des mouvements naturels*, Bologne, 1670 et 1686, in-4°, et des *Mouvements des animaux*, Rome, 1680-1681, 2 vol. in-4°. Cet ouvrage fait encore aujourd'hui la réputation de Borelli; il y établit l'analyse des mouvements par les règles de la mécanique. Il compare les os à de véritables leviers, les muscles à des puissances qui les font mouvoir. Il calcule le degré de force des uns et des autres et en tire l'explication des phénomènes.

Note 41, page 234.

Sur les polypes d'eau douce ou hydres. — Les polypes de Trembley ne doivent pas être confondus avec d'autres animaux du même nom. Les anciens appelaient polypes des animaux à plusieurs pieds ou bras que nous appelons aujourd'hui céphalopodes, mot qui veut dire *pieds placés à la tête*. L'animal appelé par les anciens polype, est aujourd'hui appelé *poulpe*, genre établi par Lamarck. On connaissait déjà les poulpes dans l'antiquité. Aristote les a décrits d'une manière très-complète dans son histoire des animaux. Rondelet leur donna le premier le nom de poulpes, puis Swammerdam dans sa Bible de la nature donna de nouveaux détails sur leur organisation.

Cuvier, enfin, dans ses études sur les céphalopodes, prit le poulpe comme type et en donna une excellente anatomie. Ce genre peut être caractérisé de la manière suivante : corps plus ou moins globuleux, sans expansion natatoire, ni corps protecteur dorsal, avec une tête fort grosse, pourvue de quatre paires de tentacules, garnies de deux rangs de ventouses.

Les mœurs des poulpes et leur figure se rapprochent beaucoup de celles des sèches et des calmars qui sont à peu près leurs analogues. Le type de l'espèce est le poulpe vulgaire, *octopus vulgaris*, de Lamarck; *sepia octopoda*, de Linné. Il

à la peau légèrement grenue. Ses bras garnis de cent vingt paires de ventouses ont six fois la longueur du corps. Il couvre, dit-on, jusqu'à douze pieds d'espace et peut entourer le corps d'un homme. Ce redoutable animal habite les côtes de la Méditerranée et de la Grèce, où il est très-dangereux pour les baigneurs. Mais les anciens ont écrit sur son compte une foule de récits qu'il faut ranger parmi les fables.

On appelle aussi en histoire naturelle polypes un genre de zoophytes qui forment un assez grand nombre de classes et que Lamarck désigne ainsi : animaux gélatineux à corps allongé, contractile, n'ayant aucun viscère intérieur autre qu'un canal alimentaire et une seule ouverture, une bouche distincte, terminale, soit munie de cils mouvants, soit entourée de tentacules ou de lobes en rayons ; aucun organe de sentiment, de respiration ou de reproduction. Celle-ci a lieu par germes tantôt intérieurs, tantôt extérieurs. La plupart adhèrent les uns aux autres, communiquant ensemble et formant des animaux composés. La classe des polypes est divisée par Lamarck en cinq ordres, dont voici les noms : 1° polypes ciliés ; 2° polypes nus ; 3° polypes à polypier ; 4° polypes tubifères ; 5° polypes flottants.

Les polypes d'eau douce ou hydres furent découverts par Abraham Trembley, et nous croyons que c'est à tort qu'on a voulu lui disputer cet honneur. Il est vrai de dire, d'après l'aveu de Trembley lui-même [1], que les hydres avaient été vues par Leuwenhoeck et par un Anglais anonyme qui en parla dans les transactions philosophiques pour l'année 1703. Bernard de Jussieu les connaissait aussi depuis longtemps, mais c'est Trembley qui constata leur animalité et fit voir que leur reproduction pouvait se faire par bouture et par division, c'est-à-dire que toutes les parties coupées, quelque petites qu'elles fussent, formaient autant de nouvelles hydres ou de nouveaux polypes. Abraham Trembley les rencontra, en 1740, aux environs de La Haye, dans les étangs d'une maison de campagne,

[1] *Mémoires pour servir à l'histoire des polypes*, tome I^er^.

appartenant au comte de Bentinck. Il les prit d'abord pour de petites plantes, mais il ne tarda pas à observer leur animalité. Il écrivit sur ce sujet un ouvrage intéressant en deux volumes, intitulé : *Mémoire pour servir à l'histoire des polypes d'eau douce.* On y trouve les nombreuses expériences qu'il fit sur ces animaux singuliers, la manière dont il les coupa, les retourna et les remit ensuite dans leur premier état, et les divisa en un grand nombre de parties qui devinrent autant de petites hydres. M. Bory Saint-Vincent continua à étudier leur histoire et les naturalistes modernes ont vérifié et constaté tous les faits avancés par Trembley. Nous-même nous avons répété une grande partie de ses expériences, et pendant tout l'été de 1854, nous avons possédé un bocal rempli de ces animaux qui nous avaient été donnés par M. Gratiolet, professeur au Jardin des Plantes, qui les avait recueillis dans les bassins du jardin. Les observant tous les jours, nous avons pu voir leur extrême délicatesse et leur agilité sans pareille pour pêcher de petits animaux. Leur corps transparent, long d'environ six lignes, très-délicat, mais très-visible, est armé d'une quantité de tentacules au moyen desquels ils saisissent les petites daphnies dont nous avions rempli le bocal. Nous les voyions faire descendre leurs tentacules à une longueur d'environ deux pouces et là attendre patiemment que le petit crustacé vînt à passer à leur portée, puis en un instant nous le voyions saisi avec la vitesse d'un pêcheur qui prend un poisson à la ligne et amené dans la bouche du petit zoophyte,qui en avalait ainsi tout ce qu'il en pouvait contenir.

Les polypes ou hydres, coupés transversalement, se reproduisent comme nous l'avons dit plus haut, mais il est plus difficile de les retourner entièrement, comme l'ont fait Trembley et Bonnet. Il faut pour cela présenter une proie au polype, puis lorsqu'il l'a avalée et qu'il est bien élargi, il faut prendre une soie de porc, et repousser légèrement en dedans l'extrémité du sac qui constitue l'animal; comme sa partie antérieure est considérablement élargie, le fond du sac, ou l'es-

tomac, se trouve ainsi suffisamment rentré en lui-même pour que la proie soit rejetée et le polype entièrement retourné. C'est ainsi que Trembley décrit cette opération au tome II de ses Mémoires sur les polypes.

On trouvera une description complète des mœurs de ces petits animaux dans l'ouvrage cité plus haut de Trembley, 2 vol. in-12, Paris, 1744. Les planches, très-bien dessinées par Lyonnet, sont de la plus parfaite exactitude. Nous conservâmes ces animaux jusqu'au mois de novembre, mais malgré nos précautions ils périrent de froid. On trouvera d'amples détails sur eux dans le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, dans le Dictionnaire pittoresque d'histoire naturelle et dans celui de M. Dorbigny.

Note 42, page 238.

Ehrenberg. — Ce savant professeur allemand s'est principalement occupé de chimie et à cette occasion de recherches microscopiques sur l'organisation des corps.

On lui doit une foule d'observations et de découvertes faites dans l'ordre des animalcules et des infiniment petits. Il a composé une histoire des zoophytes infusoires et en a fait une classification. C'est à lui qu'on doit la découverte de la constitution du tripoli, qui n'est autre chose qu'un amas de dépouilles siliceuses d'animalcules infusoires. M. Ehrenberg est l'auteur d'une nouvelle classification des animalcules microscopiques. Il les divise en deux ordres : les polygastriques et les systolides, parmi lesquels se trouve le rotifère; mais cette nouvelle nomenclature a trouvé beaucoup de contradicteurs, particulièrement M. Dujardin, auteur lui-même d'une histoire des zoophytes infusoires.

Müller. — Ce Müller ne doit pas être confondu avec le naturaliste danois dont nous avons parlé plus haut. Celui-ci est Jean Müller, auteur d'un *Manuel de physiologie*, traduit en français par M. Jourdan,

Gleichen, *Gruithuisen* et *Burdach*, tous trois savants physiologistes allemands et auteurs d'ouvrages très-estimés, Celui de Burdach a été traduit en français, en 7 vol. in-8°.

Sur le microscope. — L'histoire du microscope serait un appendice nécessaire à toute histoire de la physique, si nous ne craignions d'entrer dans trop de détails. Nous croyons cependant devoir donner quelques considérations abrégées sur cet important sujet.

Il règne beaucoup de doutes sur l'origine de son invention et il est fort difficile d'en préciser la date. Suivant Sigaud de Lafont (*Traité de physique*, tome IV), le microscope aurait été connu depuis le treizième siècle et mis en usage par Fontana, en 1618. Ce Fontana ne peut être Dominique Fontana, célèbre architecte, mort en 1607; mais pourrait être Fontana, astronome napolitain, mort en 1656, et qui s'occupa beaucoup de travailler les verres.

Suivant le même auteur, Drebbel serait l'auteur de cette invention et Huyghens semble établir ce fait dans sa *Dioptrique* (page 221). Drebbel, né en Hollande en 1572, était en effet philosophe, physicien, alchimiste, et s'occupait avec succès d'expériences scientifiques. Suivant d'autres auteurs, le microscope serait dû à Zacharias Jansen, qui fabriquait des lunettes à Middelbourg, en Zélande, en 1590[1]. Quel que soit l'auteur de cette invention merveilleuse, il est certain qu'elle a ouvert un champ immense à l'observation et prodigieusement agrandi le domaine des sciences physiques. Aussitôt que cet instrument fut connu, les physiciens et les naturalistes se hâtèrent de l'employer avec plus ou moins de succès ou d'habileté et s'occupèrent à le perfectionner. On peut croire que Galilée s'en servit. Harvey l'employa pour étudier la circulation du sang et l'organisation des tissus. Hook, en Angleterre, et Leuwenhoek, en Hollande, ouvrirent la route à une quantité d'observateurs qui donnèrent à la micrographie un développement considérable.

[1] Voyez le *Journal des savants*, année 1677.

De simple qu'il était d'abord, le microscope devint composé et fut porté à un bien plus haut degré de perfection. L'invention plus moderne de l'achromatisme vint encore y ajouter un nouvel élément de succès. Euler donna vers la fin du siècle dernier les formules nécessaires pour construire les lentilles achromatiques, et fit tous ses efforts pour appliquer ses essais aux lentilles des microscopes, mais sans pouvoir y réussir complétement. Jean Dollond, opticien anglais, s'y appliqua au commencement du siècle, et parvint à déterminer la qualité des verres qui, réunis, devaient produire l'achromatisme. Frauenhofer, célèbre opticien et physicien allemand, construisit les premiers microscopes réellement achromatiques vers 1818, tandis que Wollaston, Goring et Pritchard apportèrent en Angleterre des perfectionnements importants aux microscopes simples en même temps qu'aux composés.

Plusieurs opticiens français s'appliquèrent aussi à la construction des lentilles achromatiques, et M. Amici de Modène inventa le microscope dioptrique horizontal au moyen duquel il parvint à des grossissements très-considérables avec une parfaite lucidité. Nous n'entrerons pas dans tous les détails des effets produits dans les bons microscopes d'aujourd'hui. Nous nous bornerons à dire que ce qui était autrefois un instrument rare et dispendieux devient aujourd'hui un appareil très-peu coûteux et avec lequel on peut faire une grande quantité d'expériences. On a beaucoup parlé des grossissements énormes produits par les microscopes de M. Amici et d'autres semblables; mais nous pouvons dire, d'après les expériences des meilleurs observateurs et le témoignage de M. Dujardin, auteur du *Manuel de l'observateur au microscope*, que les meilleurs grossissements sont ceux où l'objet est amplifié depuis deux cents jusqu'à cinq cents fois. Avec un pareil grossissement, on aperçoit très-bien la circulation du sang dans la queue du têtard, les animalcules infusoires de presque toutes les espèces, y compris ceux des liqueurs animales et la circulation de la séve dans les plantes.

Avec un grossissement de quatre-vingts fois, on voit très-

bien les globules du lait et les parties les plus ténues des insectes. Mais il faut aller à environ deux cents fois pour isoler les globules du sang. Les meilleurs microscopes sont aujourd'hui ceux de MM. Nachet et Georges Oberhauser.

Nous croyons devoir aussi dire un mot du microscope solaire. Il fut, dit-on, inventé par Lieberkühn, anatomiste allemand, qui en fit construire un et le communiqua à la Société royale de Londres, en 1743. Ce microscope était d'abord sans miroir, et cette utile addition est due aux Anglais. Le microscope solaire, armé de bons verres, forme un des spectacles les plus intéressants que puisse présenter la physique. Il offre un champ beaucoup plus étendu que les meilleurs microscopes composés, parce que l'image reçue par l'intermédiaire des verres sur un écran se présente sous un angle d'autant plus ouvert qu'on éloigne davantage celui-ci. On pourrait le comparer à une espèce de lanterne magique où, au lieu de lampe, la lumière serait fournie par le soleil. Le spectacle que présente cet appareil est véritablement merveilleux. Tous les plus petits détails de l'anatomie végétale ou animale y sont amplifiés jusqu'à quatre ou cinq cent mille fois. Aussi une puce y paraît-elle grosse comme un mouton et une aile de mouche comme le battant d'une porte, de sorte qu'aucun détail des objets ne peut échapper. Les cheveux y semblent d'énormes cannes de jonc et les petites barbes des herbes ou des plantes ressemblent à une forte pique. Ajoutons seulement comme correctif que l'observation y est sujette à des erreurs, à cause des effets de diffraction de ceux causés par le mouvement de l'écran, et que d'ailleurs son emploi est complétement subordonné à la présence du soleil.

Note 43, page 248.

Nollet (l'abbé, Jean-Antoine), physicien habile qui rendit de grands services à la science par son goût pour les expériences et par de bons ouvrages, naquit en 1700, dans les environs de Noyon, de pauvres cultivateurs qui l'envoyèrent au collége

de Beauvais. Il termina ses études à Paris et entra ensuite dans une famille comme précepteur, et son goût l'entraînant vers la science, il se créa un petit laboratoire dans lequel il se livra à une foule d'essais divers. Admis, en 1728, dans une Société scientifique particulière fondée par le comte de Clermont, il s'y distingua par son zèle et son savoir. Dufay, le directeur du Jardin des Plantes, l'associa à ses recherches sur l'électricité. Réaumur l'accueillit également bien. En 1734, il visita l'Angleterre et la Hollande; puis, de retour à Paris, annonça un cours de physique qui obtint beaucoup de succès. Il entra à l'Académie des sciences en 1739, puis fit de nouveaux cours à Bordeaux et à Turin. En 1743 parurent ses *Leçons de physique*, ouvrage dans lequel il exposa les principes de cette science avec une parfaite clarté, et dans lequel il fit connaître et popularisa les découvertes de Newton sur l'optique. Il fut appelé ensuite encore une fois à faire un cours de physique à Versailles, emploi qui lui valut la protection du Dauphin. En 1749, le roi l'envoya en Italie pour faire un rapport sur l'état des sciences dans cette contrée. Il remplit sa mission avec zèle et intelligence, et rapporta de ce voyage de nombreux manuscrits dont il fit part à l'Académie. En 1756, il fut nommé professeur de physique expérimentale au collége de Navarre, puis professeur de physique et d'histoire naturelle des enfants de France. Il fut enfin appelé au même enseignement à l'école d'artillerie de La Fère. Il venait de terminer un ouvrage très-important intitulé *l'Art des expériences*, ouvrage où il a donné la description des instruments de physique avec les procédés de leur construction, lorsqu'il tomba malade et mourut avec les sentiments d'un philosophe et d'un chrétien, le 24 avril 1770.

Nollet était entré de bonne heure dans l'état ecclésiastique, mais il était resté dans les ordres mineurs. Doué de grands talents et possédant de vastes connaissances, il avait en même temps les plus rares qualités du cœur. Il rendait service à ses amis et consacrait toute la fortune qu'il devait à son travail à soutenir ses pauvres parents. Nollet était membre

de la Société royale de Londres, de l'Institut de Bologne et de plusieurs autres Sociétés savantes. Son éloge fut prononcé par Grandjean de Fouchy. Ses *Leçons de physique expérimentale* parurent en 1743, 6 vol. in-12. Les éditions de 1759 et les suivantes sont les meilleures. On lui doit aussi : *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques*, 1749, in-12.— *Essais sur l'électricité des corps*, 1749, in-12. — *Recueil de lettres sur l'électricité*, 1753, 3 vol. in-12. — *L'Art des expériences*, Paris, 1770, 3 vol. in-12; en outre un grand nombre de Mémoires dans le recueil de l'Académie des sciences.

Note 44, page 262.

Sur les migrations des oiseaux. — Nous engageons les lecteurs, curieux de connaître à fond cet intéressant sujet, à consulter le savant ouvrage de M. Marcel de Serres, intitulé : *Des causes des migrations des divers animaux*, 1 vol. in-8°, Paris, 1845. Cet ouvrage, extrêmement complet, donne les détails les plus étendus sur toutes les espèces voyageuses. On y trouvera des faits tout à fait inconnus sur les voyages des oiseaux, des poissons. Il est de plus accompagné d'une carte servant à indiquer les routes parcourues par les diverses espèces.

Note 45, page 305.

Lavater (Jean-Gaspard), né à Zurich, en 1741. Il entra dans les ordres de bonne heure et suivit avec zèle cette carrière en même temps qu'il se livra à l'étude de la philosophie et de la littérature. On connaît principalement de lui les *Essais sur la physionomie*, livre qui eut une renommée européenne. C'est l'ouvrage qui fait le plus d'honneur à Lavater et qui probablement survivra à tous les autres. Il est rempli d'observations justes et délicates. La meilleure traduction française est celle de Moreau de la Sarthe, en dix volumes in-4°, avec de belles figures de Chodowiecky. Lavater mourut en 1801, des suites

d'une blessure que lui fit un soldat à la reprise de Zurich par les troupes françaises. Il avait une facilité étonnante pour écrire. On voit, dans les catalogues bibliographiques allemands, une liste de cent vingt-neuf ouvrages sortis de sa plume. On trouve sa vie très-bien écrite et très-bien complète à la tête de la traduction française dont nous venons de parler.

Mendelssohn (Mosès), c'est-à-dire Moïse fils de Mendel, naquit à Dessau, de parents israélites. Il se livra de bonne heure à l'étude de la littérature de sa nation et devint bientôt très-érudit dans la connaissance des livres religieux des juifs. Il étudia ensuite avec ardeur les mathématiques. Longtemps la pauvreté fut pour lui un obstacle à ses études, mais il fut aidé par des personnes généreuses et parvint enfin à une position plus indépendante. Mendelssohn se livra avec beaucoup d'ardeur à l'étude des langues modernes, et ses premiers essais en allemand furent des *Lettres sur le sentiment* et la *Traduction du discours de Jean-Jacques Rousseau sur l'origine de l'inégalité parmi les hommes.* Un peu plus tard, il entra en qualité de précepteur dans la maison d'un riche manufacturier en soie nommé Bernard. Plus tard, il obtint un emploi encore plus important qui lui valut des appointements considérables. En 1754, il rencontra à Berlin le philosophe et littérateur Lessing et se lia bientôt d'amitié avec lui. On prétend que Lessing lui donna des leçons de grec et lui apprit à connaître les ouvrages de Platon.

La lecture du livre de l'abbé Dubos, intitulé : *Réflexions critiques sur la poésie et la peinture*, lui inspira l'idée de traiter cette partie des belles-lettres que les Allemands ont appelée esthétique ou analyse des sentiments moraux dans l'art. Les études qu'il fit dans ce genre le conduisirent à traiter cette partie dans plusieurs articles de littérature; mais Lessing, frappé de ce qu'il pouvait y avoir de vague et d'incertain dans la direction littéraire de son jeune ami, lui en donna une autre et l'engagea à se réunir à lui et à plusieurs autres sa-

vants,parmi lesquels se trouvaient Abbt et le libraire Nicolaï pour publier l'ouvrage intitulé : *Nouvelle bibliothèque des belles-lettres* et les *Lettres sur la littérature*, 1761 à 1765, recueil qui fit beaucoup de bruit en Allemagne. Il publia aussi, en 1765, avec Nicolaï, la *Bibliothèque allemande universelle*. Son attention se porta ensuite sur la philosophie et la métaphysique. L'Académie des sciences de Berlin ayant proposé, en 1763, une question sur l'évidence en métaphysique, Mendelssohn remporta le prix en 1771. En 1767, il publia son premier ouvrage de philosophie sous le nom de Phédon. C'est un traité sur l'immortalité de l'âme basé sur les mêmes principes et développé avec les mêmes formes que le dialogue de Platon. Le discours préliminaire contient la vie de Socrate, puis, dans les entretiens suivants, il expose la philosophie des Grecs et emploie toutes les ressources du raisonnement pour démontrer la doctrine de la spiritualité de l'âme. Il établit comme un axiome que l'âme étant une force primitive, il est impossible qu'elle s'anéantisse. Cet ouvrage, d'un bon style et d'une excellente logique et dont le but est aussi élevé que le style éloquent, lui valut des suffrages universels, et la réputation de Mendelssohn s'établit comme celle d'un des plus grands philosophes de l'Allemagne. Aucun étranger ne passait à Berlin sans venir lui rendre visite. Lavater étant venu dans cette ville chercha à l'y rencontrer et fut très-étonné de trouver le philosophe dans le magasin de M. Bernard, occupé à mesurer de la soie. Il n'en eut pas moins avec lui un entretien très-suivi sur les sujets religieux et philosophiques les plus élevés. Ce fut à peu près vers cette époque que Lavater, s'occupant à traduire la Palingénésie de Bonnet, dédia, en 1769, sa traduction à Mendelssohn, et dans sa dédicace, animé par un zèle exagéré, le somma ou de réfuter les arguments contenus dans l'ouvrage ou d'abandonner la religion de ses pères et de se faire chrétien. Nous avons vu, dans la vie de Bonnet, que cette discussion avait été fort pénible pour les trois personnes intéressées, et, comme on devait s'y attendre, Mendelssohn n'en resta pas moins juif qu'auparavant. Depuis cette

époque, ce philosophe sembla se vouer entièrement à tout ce qui pouvait contribuer au progrès social et moral de la nation juive. Son premier soin fut de publier, en 1718, de concert avec le grand rabbin de Berlin, le Code des lois et rites des juifs. Il donna ensuite une traduction de la Bible en allemand qu'il fit imprimer avec des lettres hébraïques et en y ajoutant l'extrait des commentaires les plus estimés. Par les soins de Mendelssohn, des écoles et des maisons d'éducation pour les juifs furent créées en Allemagne, et ses coreligionnaires se mirent à étudier avec ardeur les sciences et la littérature. En 1780, David Friedlander, l'un d'eux, ami de Mendelssohn, se mit, pour suivre son exemple, à composer des livres élémentaires de morale et de petits livres de prières pour les enfants. En même temps, Euchel établit à Kœnigsberg une réunion littéraire intitulée : « Société amie du bien et de la « vertu, » et publia un journal en hébreu et en allemand. Après beaucoup de travaux du même genre, Mendelssohn publia, en 1785, l'ouvrage intitulé : *Heures du matin*. C'étaient des leçons de philosophie données à ses enfants et à ses amis sur l'existence de Dieu et l'immortalité de l'âme, le droit naturel et la morale. Ce fut son dernier ouvrage. Un léger refroidissement le fit succomber, en 1786, la même année que le roi Frédéric le Grand. Mendelssohn était de petite taille et contrefait, mais sa physionomie était pleine d'expression et de vivacité. Ses yeux noirs, son front large et élevé annonçaient beaucoup de pénétration et de hautes facultés. Ses manières douces et modestes accompagnaient beaucoup de franchise et d'agrément dans l'expression. Il rendit de grands services à la nation juive en cherchant à la civiliser et en amenant un rapprochement entre les israélites et les chrétiens. Par son influence, un grand nombre de juifs firent élever leurs enfants dans des écoles chrétiennes, et l'on vit ainsi diminuer l'antagonisme entre deux religions ennemies. Aussi la perte de cet homme célèbre fut-elle un jour de deuil pour ses coreligionnaires, et les juifs de son temps disaient qu'après Moïse le législateur et Moïse Maïmonide, leur plus grand

homme était Moïse Mendelssohn. Des philosophes chrétiens l'ont comparé à ce qu'il y a de plus illustre dans l'antiquité. La fille aînée du philosophe avait été mariée à Frédéric Schlégel, savant littérateur, et le compositeur Mendelssohn est son petit-fils. On a de cet homme remarquable, parmi beaucoup d'autres ouvrages : *Lettres à Lavater*, 1770. — Une édition en hébreu de la *Logique de Maïmonide*. — *Œuvres philosophiques*, Berlin, 2 vol. in-8°, 1761, 1771, 1777. — *Phédon. Dialogues sur l'immortalité de l'âme*, Berlin, 1767, in-8°. Il y a eu plusieurs autres éditions, et l'ouvrage a été traduit dans presque toutes les langues. — *Lois rituelles des juifs*, Berlin, 1778. — *Heures du matin ou Leçons sur l'existence de Dieu*, Berlin, 1785, 1 vol. in-8°. Beaucoup d'articles de journaux et de morceaux de littérature insérés dans des écrits périodiques.

Note 46, page 317.

Rozier (l'abbé Jean), né à Lyon en 1734, montra très-jeune d'heureuses dispositions et manifesta du goût pour les sciences et les expériences scientifiques. Il entra dans l'état ecclésiastique et fit ses études dans un séminaire d'où il sortit avec le titre d'abbé. Son père étant mort en 1757, Rozier ne trouva pour héritage qu'une très-petite fortune qui fut bientôt employée tout entière à des expériences, et il eut occasion de faire connaissance, en 1761, avec le savant Bourgelat, directeur de l'école vétérinaire à Lyon, la première qui fut créée en France. Bourgelat fut tellement frappé des connaissances de l'abbé Rozier, qu'ayant été appelé à Paris pour présider à la formation de la nouvelle école vétérinaire que le gouvernement voulait établir à Alfort, il crut ne pouvoir mieux faire que de désigner son jeune ami pour occuper la place qu'il laissait vacante. Celui-ci se livra tout entier alors aux sciences expérimentales et le premier fruit de ses études fut un traité de botanique, intitulé : *Démonstrations élémentaires de botanique*, Lyon, 1766. Il y réunit les principes de Tournefort avec ceux de Linné, et montra beaucoup de talent dans

l'art d'exposer les qualités et les vertus des plantes. Malheureusement il se brouilla avec Bourgelat et perdit sa place. Il vint alors à Paris et fut employé à la rédaction du *Journal de physique et d'histoire naturelle*, fondé par Gautier-Dagoty. Jusque-là cet ouvrage avait eu peu de succès, mais l'abbé Rozier sut lui donner une impulsion et une forme nouvelles, et il prit alors le titre de : *Observations sur la physique, l'histoire naturelle et les arts.* Il publia ensuite les *Tables des Mémoires de l'Académie des sciences, depuis sa fondation jusqu'en* 1770, 4 vol. in-4°. Cet ouvrage augmenta beaucoup la réputation de l'abbé Rozier et le fit connaître de la manière la plus avantageuse aux savants de l'Europe. Dès lors aussi sa fortune augmenta, et il put vivre honorablement et sans avoir recours à personne. Sa position devint encore plus indépendante par les soins de son ami et compatriote Gilibert, aussi zélé que lui pour le progrès des sciences. Ce jeune savant, appelé par le roi Stanislas-Auguste, sur la présentation d'Albert de Haller, pour fonder un jardin et une chaire de botanique à Grodno, fit agréer également l'abbé Rozier et l'indiqua comme seul capable de diriger l'école d'agriculture que Stanislas voulait établir, mais l'abbé Rozier ne crut pas devoir accepter cette offre. Nommé prieur de Nanteuil-le-Haudouin, l'abbé Rozier se vit maître d'une véritable fortune et put s'occuper exclusivement de ses travaux. Ce fut alors qu'il commença la publication de son *Cours d'agriculture* en forme de dictionnaire, tandis que l'abbé Mongez, son neveu, continua le *Journal de physique*, qui parut jusqu'en 1785. Il publia ensuite différents mémoires et traités sur des sujets agronomiques. Au moment où il commençait à faire paraître le *Cours d'agriculture*, il venait d'acheter dans les environs de Béziers un petit domaine qu'il vint habiter pour pouvoir plus facilement faire et vérifier toutes ses expériences. Le premier volume du Cours annoncé parut en 1781 et le second l'année suivante. Mais après la publication du troisième et du quatrième, des tracasseries forcèrent l'abbé Rozier à s'éloigner du domaine qu'il avait acheté. Il vint alors à Lyon, où l'on

créa pour lui la place de directeur de la Pépinière, avec l'obligation de faire un cours sur la science agricole.

Le *Cours d'agriculture* continua à paraître jusqu'au huitième volume, qui était encore loin de terminer l'ouvrage. Lorsque la révolution éclata, l'abbé Rozier s'en montra d'abord partisan et reprit en même temps les fonctions du sacerdoce qu'il n'avait pas exercées jusque-là. Il devint alors curé constitutionnel d'une paroisse de Lyon. Il périt malheureusement, le 29 septembre 1793, écrasé par une bombe dans le siége de cette ville. Tous les matériaux de son travail périrent avec lui.

Le *Cours d'Agriculture* de l'abbé Rozier ne fut pas cependant abandonné. Les tomes IX et X parurent en 1796 et 1798, d'après les notes et sur les idées de Rozier. M. Chaptal fit l'article *Vin* dans le dixième volume. Les libraires publièrent encore un supplément en deux volumes qui parurent en 1800. On doit rendre justice à cet ouvrage utile, qui donna en France une nouvelle impulsion à l'agriculture, trop longtemps négligée. Il n'existait à cette époque pour tout enseignement du premier de tous les arts que la *Maison Rustique*, qui était loin de suffire aux besoins du temps et la grande encyclopédie, qui n'avait pas satisfait l'attente du public. On peut donc admirer le talent avec lequel Rozier sut traiter tous les sujets agricoles, en se servant soit des matériaux qu'il avait préparés lui-même, soit des extraits qu'il avait faits des ouvrages spéciaux. Les planches sont exécutées avec soin et le style du livre est généralement clair et facile.

Outre le *Cours d'agriculture*, nous citerons parmi les écrits de l'abbé Rozier : *Mémoires sur la distillation des vins*, 1770, in-8° ; — *Traité sur la meilleure manière de cultiver la navette et le colza ; — Mémoires sur la manière de se procurer les différents animaux et de les envoyer des pays que parcourent les voyageurs*, 1770, in-8° ; — l'*Art du maçon piseur*, 1771, in-12 ; — *Vues économiques sur les moulins et pressoirs à huile d'olive ; — Mémoire sur le rouissage du chanvre*, 1788.

Note 47, page 324.

Schirach, agriculteur et ministre de la religion protestante en Lusace, s'est distingué par ses expériences et ses écrits sur les abeilles. Nous ne connaissons pas l'année de sa naissance, nous savons seulement qu'il mourut en 1773. Il fut un des premiers qui établit une Société d'apiculture en Europe; il ajouta à ce mérite celui de publier, en 1760, un *Traité sur la nouvelle manière de former des essaims, en y employant des boîtes*. Cet écrit produisit beaucoup de sensation. Il publia, en 1764, un autre écrit sur la manière de former les essaims, dans lequel il contredisait les expériences de Réaumur. Plusieurs des observations de Schirach méritèrent l'attention des savants et des naturalistes. Une de ses découvertes les plus importantes est d'avoir reconnu que les abeilles ouvrières que l'on croyait n'avoir point de sexe sont des femelles non développées et susceptibles dans leur état de larve d'être transformées en reines par une nourriture plus abondante. Mais il soutint d'autres opinions qui ne furent point partagées. Ainsi il prétendit que la reine des abeilles n'est pas fécondée par les faux bourdons que l'on regardait comme les mâles de la ruche, il avança également d'autres faits au moins douteux. Charles Bonnet écrivit plusieurs lettres sur les observations de Schirach dans lesquelles elles sont discutées et examinées à fond. On les retrouve dans l'ouvrage de Schirach, traduit en français, sous le titre de : *Histoire naturelle de la reine des abeilles, avec l'art de former les essaims.*

Schirach publia encore un *Traité complet des abeilles pour toutes les contrées avec l'indication des fonctions d'un propriétaire d'abeilles pour tous les mois de l'année*, Zittau et Leipsick, 1768, in-4°. Son dernier écrit, sous le titre de : *Culture des abeilles des bois*, parut après sa mort, en 1774.

Schirach a publié aussi quelques écrits sur la religion.

Riem (Jean), agronome allemand, né en 1739, montra de

bonne heure beaucoup de goût pour l'agriculture. Il remporta, à Manheim, le prix de l'Académie des sciences, pour une dissertation sur l'éducation des abeilles, et fonda une Société d'apiculture dans le Palatinat. Cette Société tint ensuite une école d'économie publique à Heidelberg et fit imprimer un recueil de mémoires.

Il remporta ensuite plusieurs prix sur des sujets d'agriculture et fut chargé de diverses missions dans l'intérêt des sciences agricoles. Il mourut à Dresde en 1807. L'éducation des abeilles doit beaucoup à cet agronome, qui publia aussi plusieurs ouvrages utiles.

Nous citerons de lui, outre sa *Dissertation sur l'éducation des abeilles*, l'*Art d'épargner le bois*, Manheim, 1773; — *Encyclopédie mensuelle pratico-économique*, Leipsick, 1785; — *Mélanges et Traité d'économie*, 1786; — *Recueil choisi d'écrits économiques*, 1790; — *Traité des tourbières*, 1794; — l'*Ensemble de la culture des grains*, 1800.

Note 48, page 326.

Adanson, botaniste célèbre, naquit à Aix, en Provence, en 1727, d'une famille écossaise. Il fit ses études à Paris et y obtint de grands succès. Le naturaliste Needham, l'ayant vu remporter des prix au concours de l'Université, lui fit présent d'un microscope. Cet encouragement l'excita à se livrer à l'histoire naturelle. Il suivit assidûment les cours de Réaumur et de Bernard de Jussieu. Il partagea alors son temps entre le jardin du roi et la conversation de ces illustres savants. Il voulut ensuite s'instruire par les voyages et entreprit celui du Sénégal en 1748. Il visita d'abord les îles Açores et les Canaries, et commença une série de recherches sur les trois règnes de la nature. Pendant un séjour de cinq ans qu'il fit au Sénégal, il recueillit un grand nombre d'observations météorologiques et plusieurs vocabulaires des principales langues du pays. Son voyage parut en 1757, sous le titre de : *Histoire naturelle du Sénégal*, 1 vol. in-4° avec une carte. Il est ter-

miné par une nouvelle classification des testacés ou animaux à coquilles.

Adanson s'occupa principalement dans ses premiers travaux à établir une nomenclature et une méthode plus logiques que les anciennes dans l'étude de l'histoire naturelle. Nommé correspondant de l'Académie des sciences pendant son voyage en 1750, il se fit connaître avantageusement à son retour par la lecture de plusieurs mémoires, entre autres par l'un d'entre eux sur le Baobab, inséré dans le *Recueil de l'Académie pour l'année* 1761. Adanson y fit connaître les particularités extraordinaires de cet énorme végétal, dont le volume atteint quelquefois à quarante ou cinquante pieds de diamètre. Cette assertion avait été contestée et rangée au nombre des fables. Adanson en constata l'exactitude par des preuves certaines, et détermina le rang et la famille à laquelle devait se rapporter ce végétal, qu'il rangea parmi les malvacées. Il donna ensuite l'histoire des arbres à gomme, ce qui lui valut son entrée à l'Académie des sciences. Il publia bientôt après ses *Familles des plantes*, en 2 vol. in-8°, qui parurent en 1763. Dans cet ouvrage, il expose des vues nouvelles en botanique et se montre contraire à la méthode de Linné. Il entreprit le plan d'une encyclopédie qui devait avoir un très-grand nombre de volumes et devait être accompagnée des figures de quarante mille espèces d'êtres divers ; mais ce plan, trop vaste pour être sérieusement exécuté, lui attira beaucoup de critiques. On pensa qu'il avait eu les moyens d'exécuter avec talent une des parties de ce vaste ensemble, mais que l'entreprise entière était trop au-dessus du travail d'un seul homme. Il ne publia plus ensuite que quelques Mémoires dont l'importance fit regretter leur petit nombre. Il étudia les propriétés de la tremelle. En 1767, il publia des observations sur les ravages de l'hiver précédent et fut ensuite chargé, en 1773, de composer les articles de botanique du supplément de l'*Encyclopédie*. Il examina successivement les propriétés des tarets ou vers destructeurs des navires, puis la cause des secousses que font sentir certains poissons, tels que la tor-

pille et le gymnote, phénomènes qu'il expliqua par l'électricité. Il fit connaître le premier les propriétés de la tourmaline.

Plusieurs offres brillantes furent faites à Adanson par des souverains étrangers, il les refusa constamment pour pouvoir consacrer à la France tous ses loisirs. Ruiné à la révolution, il tomba dans une grande pauvreté dans laquelle il serait mort si le ministre de l'intérieur ne lui eût accordé une pension. Cette pension, qui était d'abord de 6,000 francs, fut doublée par Bonaparte, premier consul.

Adanson mourut le 3 août 1806.

Ce naturaliste a laissé peu d'ouvrages imprimés, mais une grande quantité de manuscrits. Il a été question de publier une seconde édition de ses *Familles des plantes*, ouvrage qui peut être considéré comme un chef-d'œuvre. Cette édition, accompagnée des additions qu'il a laissées en manuscrit, formerait certainement un traité très-utile à la science. Malheureusement ce projet ne s'est pas encore réalisé. Adanson n'était pas d'une figure remarquable. Il était d'une petite taille, mais bien proportionnée. Dans la conversation il parlait avec feu et sa physionomie s'animait extrêmement.

Cuvier a fait son éloge en 1807.

Note 49, page 327.

Bory Saint-Vincent (le colonel), naturaliste, membre libre de l'Académie des sciences, né en 1780, à Agen, mort en 1846, servit d'abord comme officier d'état-major sous Davoust, Ney et Soult, et sut reunir la culture des sciences naturelles avec le service militaire. Il se signala par son patriotisme dans la chambre des représentants en 1815, fut exilé de 1816 à 1820, placé en 1829 à la tête de l'expédition scientifique de Morée, et nommé à son retour chef du bureau historique du dépôt de la guerre.

Bory Saint-Vincent a écrit sur plusieurs branches de l'histoire naturelle. Il a fait l'histoire des zoophytes microscopiques dans l'*Encyclopédie méthodique*. Il a écrit aussi sur les

cryptogames et sur plusieurs branches du règne animal. Il fut le principal rédacteur du *Dictionnaire classique d'histoire naturelle*, en 17 vol. in-8°, et de la partie scientifique de l'expédition de Morée, publiée en 1832.

Ce naturaliste possédait beaucoup de connaissances et se montra bon observateur, mais il fut trop souvent rempli de préventions et de préjugés, et manifesta surtout un parti pris de matérialisme et d'esprit antireligieux.

Tarenne. — Nous ne trouvons nulle part de renseignements sur le nom de ce naturaliste. Nous savons seulement qu'il s'occupa avec succès de recherches sur les mollusques et en particulier sur les limaçons.

Note 50, page 329.

Ruysch (Frédéric), un des plus grands anatomistes de la Hollande et de l'Europe, naquit à La Haye en 1638. Le jeune Ruysch fit ses études à l'université de Leyde et fit de grands progrès dans l'anatomie à laquelle il s'appliqua avec ardeur. Reçu docteur en médecine en 1664, il fut appelé à La Haye pour concourir à arrêter les progrès d'une peste qui sévissait avec violence. Nommé professeur d'anatomie à Amsterdam, en 1665, il consacra plus de soixante ans à l'étude et au perfectionnement de la science anatomique. Possesseur du secret que Swammerdam lui avait légué pour injecter les cadavres, il sut le porter au plus haut degré de perfection. Ce savant médecin fit un grand nombre de découvertes anatomiques et réunit une immense collection de pièces relatives à cette science. Le czar Pierre le Grand vit pour la première fois cette collection, en 1698, et la parcourut avec admiration. Il y passait des journées entières et finissait par prendre ses repas avec le savant docteur. A son second voyage, en 1717, il acheta le cabinet tout entier et l'envoya à Saint-Pétersbourg; mais malheureusement un grand nombre d'objets périrent dans la traversée.

Ruysch eut le courage de recommencer sa collection et parvint à la refaire entièrement au bout de quelques années. Ce grand anatomiste mourut âgé de 93 ans, en 1731. Malheureusement le secret de ses belles préparations anatomiques a été perdu, et il a toujours été impossible de les reproduire aussi parfaites et aussi durables. Ruysch a publié un assez grand nombre d'ouvrages sur la médecine et l'anatomie. Nous ferons remarquer seulement son *Traité des valvules, des vaisseaux lactés et lymphatiques*, ses *Épîtres anatomiques* et son *Trésor anatomique*. La vie de Ruysch a été écrite en latin par Schreiter, et son éloge prononcé par Fontenelle, dans le recueil consacré à l'Académie des sciences.

Note 51, page 340.

Mérian (Jean-Bernard), philosophe remarquable, naquit à Bâle en 1723 et fit d'excellentes études dans cette ville; ses parents le destinèrent ensuite à l'état ecclésiastique, où il entra non sans quelque répugnance, car ses goûts le portaient vers les sciences. Il devint ensuite instituteur dans la maison de M. de Witte, échevin à Amsterdam. Maupertuis, qui entendit parler de son mérite, lui fit accepter une place dans la nouvelle Académie de Berlin, qui venait d'être fondée par Frédéric Ier, en 1707. Là, il se distingua par beaucoup d'activité et la publication de plusieurs Mémoires importants sur la philosophie spéculative et sur la métaphysique, sciences auxquelles Leibnitz et Wolf avaient donné une si puissante impulsion. On remarque principalement ses Mémoires sur la *Perception de notre propre existence*, sur l'*Existence des idées dans l'âme;* sur le *Premier principe de Leibnitz et de Locke, relativement à l'origine de nos idées*, et sur plusieurs autres sujets non moins importants. Il traduisit les *Essais sur l'entendement humain*, de David Hume, qui parurent à Amsterdam, en 2 vol. in-12, 1758, avec des notes de Formey. Mérian s'éleva contre la philosophie de Kant, quand elle commença à se faire jour en Allemagne, et releva avec courage ses erreurs.

et ses dangers. Ayant été enlevé par le roi de Prusse à la section de philosophie pour être nommé directeur de celle des belles-lettres, il s'occupa alors de sujets plus littéraires ; versé dans la lecture des poëtes les plus remarquables, et connaissant à fond, outre les langues anciennes, l'italien et l'anglais, il écrivit un Mémoire sur cette question : « Comment les sciences influent-elles sur la poésie? » et un autre sur les poëmes d'Homère, dans lequel il prétend que ce poëte n'est pas le véritable auteur de l'Iliade et de l'Odyssée. Mérian publia encore sous le titre de : *Système du monde*, un abrégé des *Lettres cosmologiques* de Lambert (voyez plus loin la note sur ce philosophe), qui eut le mérite de faire connaître les vues remarquables de ce savant sous une forme plus agréable et dans un meilleur style. Il faut bien se garder de confondre cet ouvrage avec le fameux système de la nature du baron d'Holbach, avec lequel il n'a de commun que le titre. Mérian publia aussi la *Traduction du poëme de Claudien sur l'enlèvement de Proserpine*, 2 vol. in-8°. Elle est précédée d'une intéressante dissertation sur ce poëte. La fin de la vie de Mérian s'écoula au milieu des occupations littéraires. Il remplit avec assiduité ses deux places d'inspecteur du collége français et de directeur des études. A la mort de Formey, il fut nommé secrétaire perpétuel de l'Académie de Berlin et il acheva sa vie en remplissant ces fonctions avec autant de zèle que le lui permettait son âge. Il mourut en 1807. L'éloge de Mérian a été prononcé en 1810 à l'Académie de Berlin, par M. Ancillon. La plus grande partie de ses ouvrages sont imprimés dans les Mémoires de l'Académie de cette ville.

Note 52, page 341.

Hartley (David), médecin anglais, né en 1705, mort en 1757. On a de lui un ouvrage intitulé : *Observations sur l'homme, son organisation, ses devoirs et ses espérances*, 1749, 2 vol. in-8°. Dans cet ouvrage, Hartley cherche à expliquer le mécanisme de nos sensations au moyen de vibrations qui en se-

raient l'origine. Haller a démontré que cette hypothèse, du moins en ce qui concerne les fonctions du cerveau, n'était pas fondée. L'ouvrage a été traduit en français par Sicard, 1802, 2 vol. in-8°.

Note 53, page 345.

Jalabert (Jean), physicien génevois, né en 1712 et mort en 1768. Il étudia d'abord la théologie et devint ministre de la religion protestante en 1737. Il fut en même temps appelé à enseigner la physique expérimentale. Il fit son discours d'ouverture en 1739 et le dédia à Mairan. Nommé ensuite conservateur de la bibliothèque de Genève, il s'attacha à donner tous ses soins au dépôt qui lui était confié et s'en occupa avec le plus grand zèle. Mais les travaux que ces deux places l'obligèrent à suivre finirent par altérer sa santé. Il accepta encore cependant, en 1750, les fonctions de professeur de mathématiques et ensuite de philosophie. Jalabert mourut à Genève en 1768. C'était un véritable philosophe aussi religieux que doué de connaissances en tous genres. Il était membre ou associé des Académies de Paris, de Londres, de Berlin, de Cologne et de Montpellier. Son éloge, par de Ratte, a été inséré dans le recueil de l'Académie de Montpellier.

On a de ce physicien un ouvrage intitulé : *Expériences sur l'électricité*, Genève, 1748, in-8°, et Paris, 1749, in-12. Il y rend compte, comme le titre l'indique, de toutes ses expériences et y établit le premier que le fluide électrique peut servir de moyen de guérison.

Bonstetten (Charles-Victor de), philosophe et écrivain remarquable de la Suisse, naquit à Berne le 3 septembre 1745. Le père de Charles était un homme instruit et qui appréciait tous les avantages de l'éducation. Il envoya son fils étudier à Yverdun, puis ensuite à Genève, où il forma quelques relations avec les hommes instruits de cette ville, tels que Cramer, Jalabert, et surtout Charles Bonnet, dont l'accueil fit,

dit-il, la destinée de sa vie intellectuelle et qui s'empara *de son âme*[1]. C'est dans la société habituelle de ce philosophe, dans sa conversation et dans les lectures qu'il faisait sous sa direction, qu'il puisa le goût de la science de l'homme et qu'il commença à ébaucher les ouvrages qu'il publia plus tard. Il voyagea ensuite, fit connaissance avec plusieurs savants et conserva l'habitude de réfléchir sur tout ce qu'il lisait et voyait. Il se lia principalement avec Müller et Matthisson. Les relations d'amitié qu'il engagea avec le premier commencèrent en 1773 et ne se terminèrent qu'à la mort de celui-ci. Son attachement pour le poëte Matthisson ne fut pas moins vif. Il eut aussi des relations suivies avec madame de Staël et Stapfer.

Devenu membre du grand conseil de Berne, il fit adopter d'utiles réformes et s'occupa principalement de perfectionner l'éducation. Il fut nommé ensuite, en 1787, au bailliage de Nyon, qu'il administra jusqu'en 1793. En 1795, il remplit encore des fonctions du même genre dans les bailliages italiens qui composent aujourd'hui le canton du Tessin. Lors des troubles qui agitèrent la Suisse, en 1798, il quitta sa patrie et alla demeurer pendant quelques années en Allemagne et à Copenhague. De retour en Suisse, en 1802, il vint fixer sa résidence principale à Genève, où il se livra entièrement à ses études philosophiques. Il mourut le 3 février 1832, à l'âge de quatre-vingt-six ans, laissant la réputation d'un des philosophes les plus estimables de toute l'Europe. Ses ouvrages sont assez nombreux. Nous citerons les principaux : *Lettres sur une contrée pastorale de la Suisse*, Berne, 1782, in-8°. Il y décrit les mœurs, la culture et l'industrie du canton de Gessenay, dans la vallée d'Oberland.—Deux *Mémoires sur les familles patriciennes de Berne*, Zurich, 1786. — *Exposé des causes qui ont amené la révolution de la Suisse.* — *Nouveaux écrits de Charles Bonstetten*, Copenhague, 1799-1800-1801, 4 vol. in-12. Ces quatre volumes contiennent plusieurs Mémoires politiques et philosophiques, des remarques sur les

[1] *Lettres à Matthisson.*

langues, sur la musique et sur la poésie et plusieurs récits de voyages. — *Voyages sur la scène des six derniers livres de l'Énéide, suivis de quelques observations sur le Latium moderne*, 1804, Genève, in-8°. C'est un excellent guide littéraire et géographique dans lequel on suit pas à pas et sur les lieux la partie la moins connue du chef-d'œuvre de Virgile. — *Recherches sur la nature et les lois de l'imagination*, Genève, 1806, in-8°. — *Études de l'homme*, Genève, in-8°, 1821.

M. Damiron, dans son Essai sur l'histoire de la philosophie en France, place Bonstetten au rang des philosophes éclectiques :

« Il a su prendre, dit-il, une position entre deux philoso-
« phies qui semblaient l'une et l'autre devoir le gagner et le
« captiver. En commerce avec toutes les deux, exposé à leurs
« séductions, il a gardé sa liberté et y est demeuré indé-
« pendant. »

Pour achever cette courte biographie, il faut encore nommer *l'Homme du Midi et l'Homme du Nord* ou *l'Influence du climat*, Genève, 1824, in-8°. C'est un ouvrage rempli d'observations et un des plus estimés de Bonstetten. Nous devons aussi indiquer ses *Lettres à madame Brun et à Matthisson*. Cette correspondance, qui comprend quarante années, 1790 à 1829, présente en quelque sorte l'histoire morale de cette période et peint avec la plus grande vérité les hommes et les choses. On doit citer avec estime ses *Souvenirs*, publiés à Paris en 1832. Ils forment une sorte de galerie dans laquelle il passe en revue tous les hommes illustres qu'il a connus, parmi lesquels nous citerons Haller, Ganganelli, le cardinal de Bernis, le prince Édouard, le dernier des Stuarts, et plusieurs femmes célèbres, telles que la comtesse d'Albani, la célèbre Corilla. Pour terminer cette notice, nous dirons que la vie de Bonstetten formerait un ouvrage utile et qui pourrait servir d'appendice à celle de Bonnet.

Lambert (Jean-Henry), philosophe et savant remarquable du dix-huitième siècle, naquit à Mulhouse, en 1728, et mourut à Berlin en 1777.

Lambert fut certainement un des hommes les plus remarquables d'un siècle où les sciences furent cultivées avec tant d'ardeur et serait encore plus célèbre s'il eût écrit en français plutôt qu'en allemand, langue moins répandue à cette époque qu'aujourd'hui. Son père était un pauvre artisan qui gagnait à peine de quoi vivre Entré comme secrétaire, à l'âge de dix-sept ans, chez le docteur Iselin, conseiller du margrave de Bade, il employa les loisirs qui lui restaient à étudier la philosophie d'après son propre instinct et y joignit l'étude des mathématiques. Devenu ensuite précepteur, il trouva l'occasion de compléter son éducation littéraire. L'usage d'une grande bibliothèque qu'il avait à sa disposition lui fournit les moyens d'acquérir une foule immense de connaissances. Voyageant en Hollande avec deux de ses élèves, il en prit occasion pour publier une dissertation sur les propriétés remarquables de la route de la lumière. En passant à Paris, il fit connaissance avec d'Alembert et Messier. Ayant été agrégé à l'Académie électorale de Bavière, il reçut le titre de professeur honoraire avec un traitement qui lui permit de s'établir aux environs de Munich. Il fut ensuite appelé à l'Académie de Berlin par Frédéric II. Ce fut alors le temps de ses plus grands travaux. Il donna au recueil de cette Académie quarante Mémoires sur les sujets les plus variés et travailla en même temps à la *Bibliothèque universelle allemande de Nicolaï* et aux *Éphémérides de Berlin* qu'il eut sous sa direction. Ses travaux sur les mathématiques offrent une grande connaissance de la science des calculs et une grande variété de sujets. Il écrivit sur les diviseurs des nombres, sur la théorie des parallèles, sur la trigonométrie, sur le rapport de la circonférence au diamètre qu'il démontra incommensurable. Dans ce qui touche aux sciences d'application, il perfectionna les méthodes géodésiques, composa une carte magnétique estimée et simplifia l'étude de la perspective. En astronomie, il fit paraître un écrit important sur les orbites des comètes. Il publia un travail spécial intitulé : *Lettres cosmologiques*, dans lequel il étudie la marche des comètes à travers l'immensité du ciel.

Puis il écrivit deux Mémoires résumant toutes les observations connues sur Jupiter et sur Saturne. Il traita ensuite dans d'autres écrits de la photométrie, du pyromètre et de l'hygrométrie. En mécanique, il s'occupa dans des écrits spéciaux de l'action des moteurs, des forces de l'homme, de l'emploi des roues hydrauliques et de l'action des moulins à vent, puis étudia successivement les lois du frottement et des fluides, et ce qu'on appelle en astronomie le problème des trois corps; les cordes vibrantes, le mouvement des corps lancés dans l'espace. Enfin, on peut dire que Lambert mérita dans les mathématiques d'être placé au même rang qu'Euler, d'Alembert et de Lagrange. En philosophie, il ne fut pas inférieur. Il donna un système complet de logique intitulé, comme celui de Bacon : *Novum organum*, dans lequel il trace les règles de la meilleure méthode pour arriver à découvrir la vérité. En métaphysique, il publia un traité important intitulé : *Architectonique*, ce qui, suivant l'explication de l'auteur, signifie théorie de ce qu'il y a de simple et de premier dans les connaissances philosophiques et mathématiques.

Voilà le résumé des principaux travaux de cet homme presque universel. Plusieurs ouvrages de Lambert ont été traduits en français et en latin. La correspondance scientifique de Lambert offre aussi beaucoup d'intérêt, elle avait lieu en partie en français et en partie en allemand, avec les savants les plus remarquables de son temps.

LETTRE DE CHARLES BONNET SUR LES ÉPOQUES DE LA NATURE [1].

Nous croyons faire plaisir aux lecteurs en plaçant ici la lettre suivante de Bonnet, où l'on trouvera son opinion sur les époques de la nature de Buffon :

[1] Nous pensons que cette lettre, dont l'original appartient à la famille de Saussure, a été adressée à Horace-Bénédict de Saussure, l'illustre naturaliste et géologue.

« Genthod, lundi matin 28e d'avril 1779.

« Je continue, mon cher Pline, à lire le roman physique du « grand romancier. La terre, détachée du soleil par le choc « d'une comète, fut d'abord elle-même un petit soleil, tout « brillant de sa propre lumière. Peu à peu la terre perdit de « son éclat par le refroidissement de son écorce; elle fut « pendant deux mille ans dans un état d'incandescence. Pen- « dant cette première période, les parties volatiles s'éloi- « gnèrent du globe à de grandes distances et lui formèrent « une immense atmosphère où l'eau et l'air étaient confondus. « C'est la *première époque de la nature*, et c'est à cette époque « qu'il faut rapporter l'origine des montagnes primitives qui « n'étaient alors que des boursouflures occasionnées dans « un globe de verre en fusion, car toutes les matières com- « posantes n'étaient alors que du verre fondu. Telle est aussi « la matière solaire.

« Il fallut environ trente-cinq mille ans à la terre pour « s'attiédir au point de permettre à l'eau de prendre place « sur sa surface et dans les crevasses des boursouflures. Au- « paravant, elle avait été rejetée bien des fois dans l'atmo- « sphère par l'énorme chaleur du globe; mais enfin, elle « parvint à s'y établir et à se séparer de l'air avec lequel elle « était anciennement confondue. Et comme elle était elle- « même extrêmement chaude à cette date, elle était propre « à nourrir des espèces de coquillages et de poissons qui « n'existent plus aujourd'hui et dont la grandeur était mon- « strueuse. Telles étaient des cornes d'Ammon de sept à huit « pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur. Tels étaient « encore ces animaux dont on possède les dents molaires et « qui pèsent onze ou douze livres, etc. Le temps de la pro- « duction de ces espèces gigantesques qui ne subsistent plus « fut d'environ dix mille ans. C'est la *seconde époque de la* « *nature*.

« Dans cette époque, l'eau pénétra partout, creusa des « vallées et de profonds abîmes, attaqua la base des monta-

« gnes primitives, opéra une infinité de mélanges et de « compositions qui donnèrent naissance à de nouveaux « êtres.

« La première opération des eaux fut de réduire en argile « la matière vitrescible du globe. De là ces immenses lits « d'argile qu'on trouve répandus partout sur la surface et « dans l'intérieur de notre globe. Et cette conversion du « verre primitif en argile fut d'autant plus abondante que « l'eau n'était plus chaude. « Je n'avance rien ici, dit l'au- « teur, qui ne soit démontré par l'expérience ou confirmé « par les observations. Tout le monde pourra s'assurer, par « des procédés aisés à répéter, que les verres et les grès en « poudre se convertissent en peu de temps en argile, seule- « ment en séjournant dans l'eau. C'est d'après cette connais- « sance que j'ai avancé que les argiles n'étaient que des « sables vitrescibles décomposés et pourris. J'ajoute ici que « c'est probablement à cette décomposition du sable vitres- « cible dans l'eau qu'on doit attribuer l'origine de l'acide. « Car le principe à acide qui se trouve dans l'argile peut être « regardé comme une combinaison de la terre vitrescible « avec le feu, l'air et l'eau. »

« Je m'arrête à cet endroit, mon bon ami, et je vous de- « mande s'il est aussi vrai que l'affirme M. de Buffon que le « verre, par son séjour dans l'eau, se convertisse en argile? « Je vous demande encore ce qu'il faut penser de l'origine « qu'il assigne à l'acide. En vérité, on perd patience en lisant « cet entassement d'hypothèses qui reposent toutes sur la « pointe d'une aiguille. Lambert, le profond Lambert, avait « démontré mathématiquement l'impossibilité de la projec- « tion de la terre par une comète; mais le naturaliste de « Montbard ne fit rien de ce qui lui est contraire. Il imagine « que les comètes sont nées de l'explosion d'une étoile ou « d'un soleil, et il ne s'avise pas ou il ne paraît pas s'aviser « de chercher l'origine des soleils eux-mêmes. Pour les satel- « lites, ils sont nés, suivant lui, de l'explosion de la planète « principale, tandis qu'elle était encore soleil et peu de temps

« après sa projection. Il va sans dire qu'il en est de même « de l'anneau solide de Saturne.

« J'attendais notre fécond romancier à l'origine de ses fa- « meuses molécules organiques qui ont formé tous les êtres « organiques ; mais il se borne à dire : Que la nature, dans « sa première force, travaillait la matière organique et vivante « avec une puissance plus active dans une température plus « chaude. Cette manière organique, ajoute-t-il, était plus « divisée, moins combinée avec d'autres matières et pouvait « se réunir et se combiner avec elle-même en plus grandes « masses pour se développer en plus grandes dimensions. « Il en conclut, avec sa logique ordinaire « que cette cause « est suffisante pour rendre raison de toutes les productions « gigantesques qui paraissent avoir été fréquentes dans les « premiers âges du monde. » Quand vous lirez mes *Notes « additionnelles sur les corps organisés*, vous y verrez là- « dessus des choses qui ne vous seront pas indifférentes et « qui vous paraîtront, je m'assure, ruiner de fond en comble « toute cette théorie buffonienne. Mes preuves sont rigoureu- « ses, car ce sont les faits les mieux constatés et les plus « décisifs. Mais il n'y a presque aucun mérite à réfuter un « auteur que la nature elle-même réfute partout.

« Vous le parcourrez néanmoins cet auteur avant de pu- « blier votre ouvrage. Il pourrait s'y trouver des faits dont « vous tireriez parti. Je vous embrasse, mon cher ami, de « cœur et d'âme. »

FRAGMENT D'UNE LETTRE DE CHARLES BONNET A M. DE SAUSSURE.

« Du 28 octobre 1778.

« ..... Si vous revoyez M. de Buffon à votre retour à Paris, « veuillez lui renouveler encore les témoignages les plus « vrais de mes sentiments pour lui. Quand je songe qu'il n'y « a dans l'Académie des sciences que huit places pour toute

« l'Europe savante, il me semble qu'il faudrait que je fusse « perdu de présomption pour aspirer un moment à une de ces « places. Je puis néanmoins me rendre la justice que je n'ai « pas une telle présomption. Répétez donc de ma part à cet « homme illustre, qui a la générosité de vouloir être mon « parrain, qu'il me suffira toujours qu'il m'ait jugé digne « d'une distinction si flatteuse, et que, s'il parvenait jamais « à me la procurer, je ne saurais en vérité quelle contenance « tenir dans une compagnie composée d'hommes qui me se- « raient si supérieurs à tant d'égards. Prenez (ceci) au pied « de la lettre [1]..... »

LETTRE A SAUSSURE SUR LA MORT D'ALBERT DE HALLER.

« Genthod, ce mardi matin 16 de décembre 1777.

« Quel ami venons-nous de perdre! quel homme avons- « nous à pleurer! Le cher, le vertueux, le grand Haller n'est « plus! Lisez, mon digne ami, les deux incluses de son cadet, « et recueillez avec moi les derniers moments de cet homme « respectable. Il m'avait préparé lui-même à cette triste sé- « paration et m'avait écrit jusqu'au moment où il s'était mis « au lit. Je vous envoie sa dernière lettre et celle du 20 du « passé, qu'il terminait en prenant congé de moi et en me « donnant sa bénédiction. Mon cœur l'a recueillie avec une « tendre reconnaissance comme celle de l'homme juste et d'un « ami de vingt-trois ans. Combien l'amitié d'un si grand « homme m'honorait-elle! Combien de fois avait-il versé dans « mon sein ses plaisirs et ses peines, ses espérances et ses « craintes! Je possède plus de huit volumes de ses précieuses « lettres. Vous verrez, dans la dernière que je joins ici, quelle

[1] On voit, en comparant cette lettre avec la précédente, que notre grand naturaliste n'avait pas été blessé des critiques de Charles Bonnet, ou que celui-ci avait eu la discrétion de les renfermer dans le cercle de ses amis.

« était sa profonde humilité chrétienne. Combien le spectacle « de cette profonde humilité dans un si beau et si grand génie « est-il instructif pour ceux qui sont dignes d'en jouir! Je « n'avais rien négligé dans mes réponses pour le consoler, le « fortifier, soutenir et raffermir sa belle âme alarmée à la vue « de la redoutable éternité. Je lui présentais la religion comme « notre plus fidèle, notre plus tendre et notre meilleure amie; « en un mot, comme le trait le plus touchant des bontés pa- « ternelles du Grand Être, et, si j'osais le dire, du plus « aimable de tous les êtres. Vous connaissiez, mon cher « ami, la sorte d'orthodoxie dont notre excellent ami faisait « profession; elle tenait de celle de son pareil, le grand « Pascal, et il est étonnant que le génie de ces deux hommes « uniques en leur genre n'eût pas été écrasé sous le poids « accablant d'une telle orthodoxie.

« Je vous dépêche un exprès afin que vous puissiez écrire « à cette famille affligée qui perd avec Berne son plus grand « ornement. Que dis-je! Depuis l'immortel Leibnitz, il n'y « avait pas eu en Europe une tête comme celle de notre « Haller.

« La Suisse et l'Europe savantes ont fait cette année deux « pertes irréparables. Elles ont perdu Lambert et Haller, et « ces deux hommes embrassaient seuls tout l'empire des « sciences. Elles vont perdre encore l'excellent Sulzer, et je « vais perdre dans sa personne un de mes meilleurs et de mes « plus illustres amis.

« Recevez, mon bon ami, les plus tendres vœux de mon « cœur.

« Renvoyez-moi les incluses. »

FIN DES NOTES.

TABLE DES CHAPITRES.

PRÉFACE . . . . . Pages v à vii
INTRODUCTION. . . . . Pages i à xxxvi

CHAPITRE PREMIER.

(1720-1740.) — Naissance et famille de Bonnet. — Enfance et éducation. — Premières observations d'histoire naturelle : il étudie la philosophie et les mathématiques. — Autres travaux et lectures d'histoire naturelle. — Mémoire qu'il envoie à Réaumur . . . . . Pages 1 à 14

CHAPITRE DEUXIÈME.

Observations sur les pucerons. — Résumé de quelques faits de leur histoire. — Lettre de Réaumur à Bonnet au sujet de ses recherches sur les pucerons, 1740. — Observations sur les vers d'eau douce à l'occasion de la découverte des Polypes faite par Trembley en 1741. — Lettre de Réaumur au sujet de ces expériences. — Lettre de Cramer sur le même sujet, 1741. — Nouvelle correspondance avec Réaumur, 1743. — Observations sur les chenilles et les papillons. . . . . Pages 15 à 38

CHAPITRE TROISIÈME.

Observations sur le Ténia ; correspondance avec Réaumur ; Bonnet obtient le grade de docteur en droit. — Il est élu membre de la Société royale de Londres. — Il termine son Insectologie (1744) ; idée de cet ouvrage. — Vues de l'auteur sur l'histoire naturelle et sur la gradation infinie des êtres créés ; il éprouve des maux d'yeux qui l'obligent à suspendre ses travaux d'histoire naturelle. — Expériences sur la végétation des plantes dans d'autres matières que la terre. — Lettre de Fontenelle à Bonnet sur son traité d'Insectologie . . . . . Pages 39 à 56

CHAPITRE QUATRIÈME.

(1745-1747.) — Mémoires de Bonnet sur les feuilles des plantes. — Premier mémoire sur les surfaces des feuilles. — Deuxième mémoire ; de la direction et du retournement des feuilles et des tiges. — Observation sur le mouvement particulier des tiges. — Troisième mémoire ; sur l'arrangement des feuilles. — Quatrième mémoire ; sur l'arrangement des folioles ou petites feuilles. . . . . Pages 57 à 73

CHAPITRE CINQUIÈME.

Cinquième mémoire; sur la circulation de la séve dans les plantes. — Réfutation de l'opinion des naturalistes qui considèrent le mouvement de la séve comme une véritable circulation. — Conjectures de Bonnet sur la véritable nature de ce fluide. — Autres observations contenues dans le cinquième mémoire. — Essais nouveaux sur l'agriculture. — Origine des méditations philosophiques de Bonnet; son ***Essai sur la liberté*** adressé à Cramer. — Correspondance avec Cramer sur ce sujet (1747). . . . . Pages 74 à 100

CHAPITRE SIXIÈME.

(1747.) — Nouvelle correspondance de Bonnet avec Cramer au sujet de la liberté. — Réponse de celui-ci. — Nouvelle lettre à Cramer sur la prescience divine et sur la liberté (1748). — Nouvelle réponse de Cramer. — Controverse de Bonnet avec un incrédule qu'il contribue à ramener à la vérité. — Mort de Cramer et chagrin de Charles Bonnet (1752). . . . . Pages 101 à 118

CHAPITRE SEPTIÈME.

Bonnet rassemble les matériaux d'un grand ouvrage sur l'ensemble de la philosophie. — Il en tire l'***Essai de psychologie*** et le publie en 1754. Analyse de cet ouvrage. Vues de l'auteur sur le mécanisme des opérations de l'âme. — Analyse des diverses facultés, mémoire, imagination, etc. Idée de l'existence de Dieu liée à celle de la cause suprême. — Vues pratiques sur le perfectionnement moral de l'homme et sur l'éducation. — Sur la direction des études et l'enseignement des sciences. — Sur la religion. — Il envoie l'***Essai de psychologie*** à son ami Trembley; lettre critique qu'il en reçoit. — Quelques autres opuscules. . . . . Pages 119 à 137

CHAPITRE HUITIÈME.

Mariage de Bonnet avec mademoiselle de la Rive. Caractère de la famille de la Rive. Éloge qu'il en fait à son ami Trembley (1756). — Lettre de Réaumur à ce sujet. — Lettre de Haller. — Bonnet contribue à encourager les talents du jeune Saussure. — Mort du naturaliste Réaumur (1757). — Lettre de Bonnet à M. de Fouchy, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. — Fragment de l'éloge de Réaumur, par M. de Fouchy. — Correspondance de Bonnet avec le professeur Allamand au sujet de la publication de l'***Essai analytique*** (1759). — Lettre de M. Allamand. — M. Roger, ami de Bonnet, obtient que l'ouvrage soit imprimé aux frais du gouvernement danois. — Mort de M. Roger. — Lettre de Bonnet au comte Bernstorf. Réponse de celui-ci. . . Pages 138 à 155

CHAPITRE NEUVIÈME.

Caractère de l'***Essai analytique*** sur les facultés de l'âme (1759). — Examen de cet ouvrage. — Extrait de la préface. — Utilité pratique

de l'*Essai*. — Démonstration sur la liberté de l'âme. — De l'âme des bêtes. — Correspondance avec plusieurs savants au sujet de ce traité. — Analyse d'une lettre d'Euler. — Lettre de Bonnet à Formey. — Lettre de Mairan. . . . . Pages 156 à 178

CHAPITRE DIXIÈME.

Idées de Charles Bonnet sur l'organisation des corps. Histoire des travaux sur la génération. Système des générations spontanées. Système de Buffon ; molécules organiques. Système de l'épigénèse ou système moderne. — Système de Bonnet ; examen des *Considérations sur les corps organisés*. — Développement du germe ; évolution dans le végétal et dans l'animal. — Sur le rôle de la transpiration dans le développement de l'être organisé. Phénomènes de l'accroissement dans les végétaux. — Sur l'hypothèse des germes et sur l'âme des animaux. — Les Considérations sur les corps organisés d'abord interdites en France. — Correspondance à ce sujet et levée de l'interdiction. . . . . Pages 179 à 202

CHAPITRE ONZIÈME.

Bonnet compose la *Contemplation de la nature* (1764). — Esquisse et but de cet ouvrage ; nécessité d'une cause première. — Plan général de la nature ; enchaînement de tous les êtres organisés. — Variétés dans l'organisation des animaux. Yeux des insectes ; détails de leur conformation. — L'homme, les sensations, rapports du physique et du moral. — Les éléments, le calorique, l'électricité. — Physiologie végétale. — Physiologie animale, fonctions, digestion. Respiration et organe de la voix. — Sécrétions. . . . . Pages 203 à 227

CHAPITRE DOUZIÈME.

Suite du chapitre précédent. Organisation des insectes ; zoophytes et polypes ; leurs singularités. — Polypes ; description de leurs diverses espèces. Animalcules des infusions, leur organisation. — Systolides, Rotifères. Précision et valeur des observations de Bonnet. — Métamorphoses des insectes. Insectes singuliers. — Végétaux parasites. Animaux parasites. — Animaux phosphorescents. — Végétations singulières. — Tremelle. Nostoc. . . . . Pages 228 à 251

CHAPITRE TREIZIÈME.

Suite du précédent. — Instinct et industrie des animaux. On ne peut raisonnablement les considérer comme de pures machines. — Industrie et instinct des insectes comparé à celui des quadrupèdes. Migrations. Chenilles. Industrie des fourmis, des guêpes et des chenilles. — Instinct merveilleux des castors. — Divers insectes remarquables. — Animaux inférieurs, coquillages. — Réflexions sur l'instinct en général. . . . . Pages 252 à 288

CHAPITRE QUATORZIÈME.

Palingénésie philosophique. Esquisse de l'ouvrage. — De l'âme des ani-

maux. Bonnet soutient l'affirmative. — Existence de Dieu. Certitude de la Révélation comme base des preuves du christianisme. — Correspondance au sujet de la *Palingénésie* : — avec Haller (1770) ; — avec un médecin incrédule. — Discussion avec Mosès Mendelssohn, amenée par Lavater. Réponse de Mendelssohn à Bonnet. — Lettre de Bonnet à Mendelssohn. Autres discussions. . . . . Pages 289 à 316

CHAPITRE QUINZIÈME.

Derniers mémoires d'histoire naturelle (1773-1774). — Observations sur les parties coupées dans les animaux et la manière dont elles se reproduisent. — Limaçons et salamandres. — Opinion des naturalistes modernes sur les expériences précédentes. — Correspondance avec Haller et Duhamel, avec Spallanzani et divers savants. Correspondance avec Mérian et Lambert. — Séjour de vingt-cinq ans à Genthod, sur les bords du lac de Genève. — Vie de Bonnet à la campagne. — Ses habitudes et ses sentiments. — Son éloignement pour les voyages. — Son caractère, sa bonté, sa conduite envers ses amis. — Sa conversation et son style. — Sa mort. — Honneurs qui lui sont rendus. — Conclusion. . . . . Pages 317 à 352

NOTES . . . . . Pages 353 à 432

FIN DE LA TABLE.

ERRATA.

Page 153. — Parenthèse à supprimer.

Page 159. — Ratifère, lisez : *rotifère.*

Page 340. — Van Sweeten, lisez : *van Swieten.*

Paris. — Imprimerie de P.-A. BOURDIER et C^ie^, 30, rue Mazarine.

RETURN
TO → NRLF
LOAN PERIOD 1 | 2 | 3

YB 75311